

رسائل جغرافية

٢٩٦

التحدي المناسخي  
للفصول الجغرافية للمدن الرئيسة  
على سواحل البحر الأحمر  
في المملكة العربية السعودية

د. جهاد محمد قربة

قسم الجغرافيا

جامعة الملك سعود - الرياض

المملكة العربية السعودية

ذو القعدة ١٤٢٥ هـ

يناير ٢٠٠٥ م

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

# التحديـد المناخي لفصول الجغرافية للمدن الرئيسة على سواحل البحر الأحمر في المملكة العربية السعودية

د. جهاد محمد قربة

## المقدمة:

تتميز مناخات الأراضي في الجزيرة العربية عن بعضها البعض بالرغم من التشابه الظاهري الناتج عن وقوع أراضي الجزيرة العربية بشكل عام على هامش المسارات الاضطرابية الرئيسية لنصف الكرة الشمالي وللتنوع الجغرافي الهام لمختلف أجزاء وأقاليم هذه الأراضي.

وتتأثر الأراضي السهلية لسواحل البحر الأحمر بشكل كبير برطوبة هذا البحر، وتختلف كذلك التأثيرات المولدة عنه وخاصة منها "رياح البر والبحر" التي جعلت من مناخات البحر الأحمر مختلفة تماماً عن باقي مناخات الجزيرة العربية وأدت إلى تكوين "قوالب مناخية" عالية التخالف فيما بينها حسب فصول السنة مقارنة مع القوالب المناخية لباقي أجزاء الجزيرة العربية.

وتتحدد الفصول الجغرافية بتلك الفصول المتحققة بشكل واقع على سطح الأرض والتي لا تنطبق حتماً على بداية ونهاية الفصول الفلكية المرتبطة أساساً بدوران الأرض حول الشمس وبالميل الثابت لمحورها أثناء الدوران.

التعرف على نوعية هذه الفصول بعد تحديدها بالطرق العلمية وباستخدام

البيانات الحقيقية الناتجة عن القياسات اليومية المباشرة سيسمح في مرحلة ثانية بإيضاح "البنية المناخية" لهذه الفصول من أجل تحديد التخالف الكبير بينها ولتأكيد تحقق فصول ذات "مناخية" صلبة تؤثر في نظام الحياة على طول السواحل التابعة للمملكة العربية السعودية من الشمال إلى الجنوب.

ويكمن الهدف الرئيس من وراء هذه الدراسة في التقرب من الهدوء المناخي الذي تعرفه الأجزاء الغربية لأراضي المملكة العربية السعودية من خلال التعرف على الفصول الجغرافية ونظام متابعتها السنوي ، وفي نفس الوقت تشخيص بنيتها المناخية التي تحدد هوية كل شهر وبالتالي كل فصل . ويعتبر تحديد البنية المناخية الداخلية "Climatic Structure" باستخدام تتابع النماذج اليومية لمختلف عناصر الجو المؤثرة في المناخية الفصلية والتي تم قياسها حقيقة بواسطة المحطات المعتمدة، هو المرتكز الذي سيسمح بتأكيد انتماء كل شهر من السنة لفصله مناخيا "وليس فقط الاهتمام بالمعدلات الشهرية التي تطمس حقيقة التباين الواجب استخدامه للتحديد العلمي للفصول . من جهة أخرى فان القياس اليومي للعناصر الجوية المستخدمة في هذا البحث يمثل ويعبر في نفس الوقت عن تفاعل هذه العناصر المقاسة مع الأوساط الجغرافية لسواحل البحر الأحمر، أي أن البيانات اليومية لمختلف العناصر الجوية تعبر بشكل تلقائي عن الطبيعة الجغرافية للمكان. هذه الطبيعة وهي التي يجب اعتبارها في دراسة تحديد بداية الفصول للتوصل الى تقديم بحث علمي أصيل وجديد على الساحة العلمية، لأهم السواحل العربية السعودية حيث تقع أهم مدن المشرق العربي قاطبة من حيث الازدهار الاقتصادي والتطور السياحي - مدينة جدة .

وأخذاً "بعين الاعتبار الأهمية الاقتصادية لسواحل البحر الأحمر ، ليس لكونها سواحل لأجمل بحار العالم قاطبة ، بل لكونها تشكل قاعدة لتطوير السياحة الداخلية في المملكة العربية السعودية ، وهدفاً "لحركة السكان الداخلية خلال أهم

المواسم السياحية في المملكة العربية السعودية والذي يدعى بالموسم السياحي الشتوي، فإن تطوير هذا البحث لاحقاً لدراسة تغيرات الخصائص المناخية لمواسم السياحة الشتوية المتميزة في منطقة الخليج وعلى طول سواحل البحر الأحمر للأراضي السعودية يعتبر من المهام الرئيسة التي نرجو الله أن يوفقنا في إنجازها.

### **أولاً: الوسائل والبيانات :**

يقوم هذا البحث على استخدام البيانات اليومية لمحطات هيئة الأرصاد وحماية البيئة في المملكة العربية السعودية والواقعة على طول سواحل البحر الأحمر والمثلة في كل من الوجه ، ينبع ، جدة ، وجيزان (شكل ١)، للمدة من ١٩٨٦ - ٢٠٠١ م. وللسيطرة على حجم هذه البيانات اليومية ومعالجتها فقد تم استخدام حزم برامج الأحصاء "Spss Ver 11.5" المتوفرة في مختبرات قسم الجغرافيا- بجامعة الملك سعود.

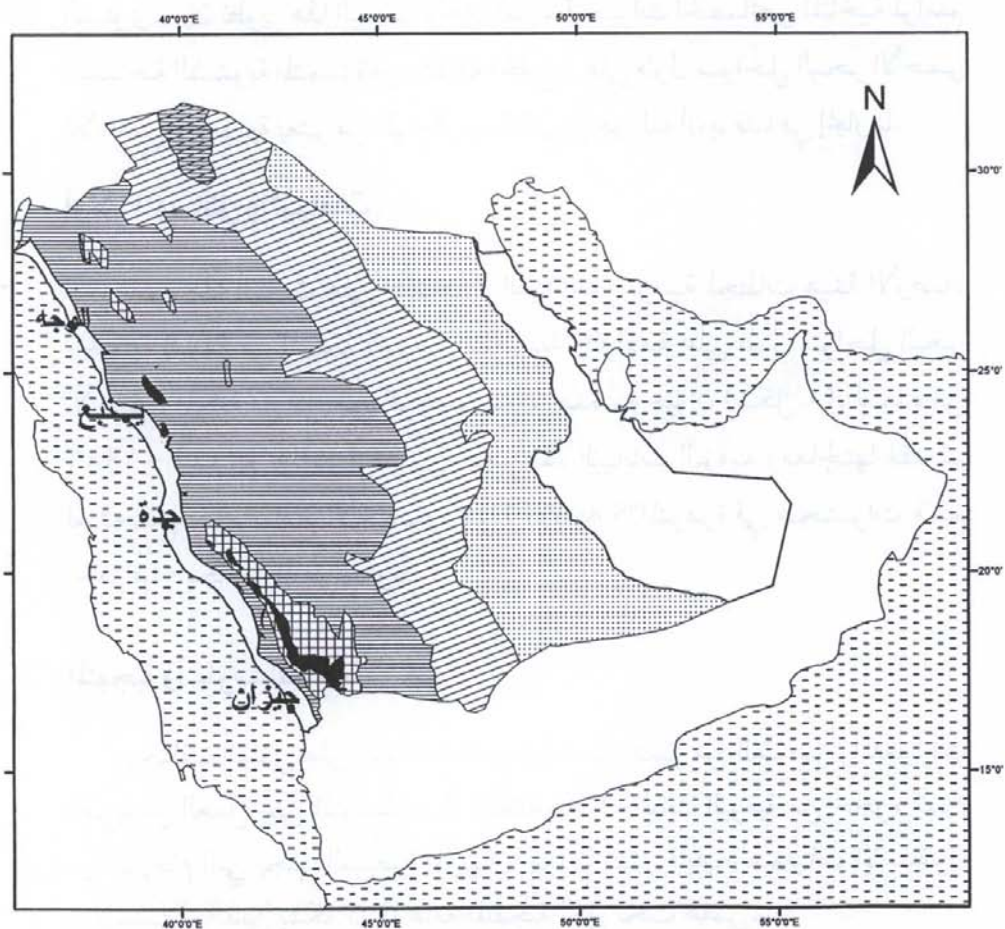
### **المنهجية وأسلوب المعالجة :**

يختلف العمل على البيانات اليومية لعدد كبير من العناصر والمتغيرات الجوية عن العمل على المتوسطات لما تشكله هذه المعطيات اليومية من حجوم كبيرة من الأرقام التي يجب السيطرة عليها وجعلها أكثر قابلية لعمليات الاستقراء والاستدلال الذين يشكلان الدعامة المنهجية لكل بحث علمي.

ويتطلب الاستقراء والاستدلال طريقاً واضحة لتتابع طرق المعالجة الاستقرائية - الاستدلالية لتحقيق الأهداف المنوطة بالبحث وبالتالي فإن طبيعة ونوعية ودرجة تقدم الطرق الكمية أو الكيفية المستخدمة تكون وتحدد درجة إبداع وأصالة المنهجية المستخدمة.

في المرحلة الأولى وبعد عمليات تدقيق للبيانات بالطرق الآلية فقد تم استخدام الطرق الكمية الرئيسة التالية :

شكل (١): منطقة الدراسة والمحطات الرئيسة على سواحل البحر الأحمر



المفتاح

DEM

- over 2000 m
- 1400-2000
- 800-1400
- 500-800
- 200-500
- 0-200
- البحر والفلجان



شكل أصلي من إعداد الباحث



\* طريقة التحليل العنقودي بطريقة وورد "التباين الأدنى" وبالاستناد إلى البيانات الأولية الشهرية للعناصر الجوية الأكثر هيمنة وتأثيراً "في خصائص الشهور مناخياً وذلك من أجل التعرف على الصيغة الأساسية لتكونات المجموعات الفصلية للمدن الرئيسة على سواحل البحر الأحمر والتشابه المناخي بين الشهور وذلك بالعمل مباشرة على نتائج الإسقاط العنقودي المعروفة باسم الـ "Dendrogram".

\* طريقة تحليل التجانس المعرفّة بواسطة حزم الـ Spss بطريقة الـ "HOMALS" وهي نفسها طريقة التحليل العاملي للمتغيرات غير الكمية المدعوة باللغة الإنجليزية "Correspondence Analysis" والتي يمكن تطبيقها بواسطة حزم الـ Spss الحديثة والتي تقوم على الإسقاط العاملي لعدد من المتغيرات الاسمية أو الفئوية أو المرموزة (المكودة). ونعلم جميعاً بأن تكوين أو تحويل أي متغير من صيغته الرقمية إلى فئات أو ترميزه على شكل اسمي يؤدي إلى بيان هيكل هذا المتغير أو بنيته الداخلية التي توضح طبيعة أو تتابع مختلف وحدات "فئات" أو "نماذج" هذا المتغير مع الزمن كرونولوجياً أو دون الاعتبار الكرونولوجي. وطورت هذه الطريقة بداية في مختبرات الجامعات الباريسية وخاصة جامعة باريس السادسة على يد البروفسور "J.P. Benzecri" منذ بداية السبعينات من القرن الماضي ونستشهد هنا بكتاب هذا البروفسور الذي أصدرته كبريات دور النشر الفرنسية للتقنية وهي دار Dunod في عام ١٩٧١ بـ ٤٢٠ صفحة وبالعنوان التالي:

"Pratique de l'Analyse des Données, Analyse des Correspondances, Exposé Elémentaire "

ويشرح هذا المؤلف المعروف في الأوساط العلمية للرياضيات والإحصاء ، التطور التاريخي لطرق التحليل العاملي المختلفة ودور مختبرات جامعة باريس السادسة في تطوير "التحليل التطابقي" الخاص المتعدد المتغيرات للمتغيرات الاسمية أو الفئوية أو المرموزة كما ذكرنا.

وباستخدام هذه الطريقة نستطيع "تصنيف" أو تعرّف تجانس أو تخالف الشهور مناخياً ليس فقط ابتداء من معدلاتها الحسابية بل وابتداء من هياكلها المناخية الحرارية والرطوبة ولسرعة الرياح التي تعتبر أهم الهياكل المحددة لمناخ الشهور على سواحل البحر الأحمر.

ونستنتج بعد حساب فئات العناصر المختارة المعبرة بأن الهياكل المناخية لكل شهر يمكن أن تعرّف بنمط تتابع مختلف فئات هذا العنصر على أيام وأشهر السنة لتكوين البنية المناخية لهذا العنصر وللمدة الزمنية المستخدمة أي من يناير ١٩٨٦م إلى ديسمبر ٢٠٠١م. ويبدو واضحاً بعد ذلك بأن دراسة التجانس المناخي للشهور بين بعضها البعض وداخل كل محطة وبهذه الطريقة سيؤدي إلى نتائج علمية قوية وذات درجة عالية من الثقة تسمح بمقارنتها مع نتائج التحليل العنقودي لتحديد مدى الصدق والتجاوب مع شروط المنطقة الجغرافية والمناخية.

وبالعودة إلى أدبيات حزم الـ Spss وخاصة الكتاب المنشور بعنوان :

Spss Categories 8.0, Copyright, 1988, by Spss Inc .

والذي يعتبر المرجع الرئيس لطريقة التحليل التطابقي "Correspondence Analysis" صفحة (٤٢) من هذا الكتاب ، وطريقة تحليل التجانس أو "Homogeneity Analysis" واختصاراً "HOMALS" الوارد شرحها ابتداءً من الصفحة (٥٣) من هذا الكتاب جاء ما يلي:

"يقوم تحليل التجانس بتقييم كمي للبيانات النوعية الفئوية عن طريق تحديد قيمة رقمية للأفراد ولفئاتها. ويكمن الهدف في هذا التحليل المعروف باسم "HOMALS" أي تحليل التجانس بواسطة تباديل أصغر المربعات في وصف القرابة بين متغيرين أو أكثر من المتغيرات الاسمية داخل مجال أولي للأبعاد

يحتوي على الأفراد وفئات كل منها وبالتالي داخل هذا المجال الأولي يترتب الأفراد بالقرب من بعضهم البعض داخل العائلة الواحدة".

ويشابه تحليل HOMALS تحليل الـ Correspondence أو التطابق إلا أنه لا يتحدد على متغيرين فقط كما هو الحال في تحليل التطابق وهكذا يدعى تحليل الـ HOMALS بالأدبيات الإحصائية بتحليل التطابق المتعدد وهذا يسمح بالنظري اعتبار تحليل الـ HOMALS وكأنه تحليل للمركبات الأساسية أو الرئيسية للبيانات النوعية أو الاسمية الفئوية.

ويفضل استخدام تحليل الـ HOMALS أو التجانس أكثر من تحليل المركبات الرئيسية المعروف عندما لا يتحقق الارتباط الخطي بين المتغيرات أو عندما يكون قياس المتغيرات بوحدات اسمية.

هذا النص يوضح تماماً أهمية استخدام هذه الطريقة الكمية كإحدى الفقرات الرئيسية في منهجية هذا البحث ومدى انسجام وتناغم استخدامها مع أهداف البحث التي نأمل الوصول إلى إيضاحها.

### تساؤلات البحث :

بداية يجب التساؤل فيما إذا كانت الطرق الكمية المستخدمة في منهجية البحث ستكون قادرة على تحديد الفصول عن طريق التصنيف العلمي لأشهر السنة حسب خصائصها الحقيقية اليومية المقاسة على سطح الأرض أي باعتماد النتائج الحقيقية الناتجة عن القياس وليس عن الحساب.

- هل يوجد بالنسبة لمختلف الأراضي الساحلية المطلة على البحر الأحمر فصل شتاء حقيقي متناسب مع حقيقة المواقع المدارية لسهول هذا البحر؟ ثم هل نستطيع تحديد فصول انتقالية كتلك الملاحظة على سواحل البحر المتوسط والمناطق الأقل حرارة وجفافاً داخل العروض شبة المدارية؟



- إذا كان العمل المناخي قادراً "على تحديد فصول حارة تستمر على أشهر عديدة أثناء العام ، فهل يعتبر البحر الأحمر معدلاً لهذه الفصول الحارة المميزة لمناخ هذا البحر؟ ثم ما هي الخصائص المناخية الوسطية المتحققة على طول هذه السواحل؟

- يعبر عن الخصائص المناخية للفصول عادة بالوسطيات الحسابية أو بالمعدلات الخاصة بأهم العناصر الجوية لمنطقة ما من المناطق ، فهل نستطيع أن نحدد البنية المناخية للفصول الحقيقية لسواحل البحر الأحمر التي تتعلق داخل كل فصل باتجاهات الرياح السائدة والرطوبة النسبية وبالفئة الحرارية التي ينتمي إليها اليوم باعتباره أصغر فترة زمنية مناخية يمكن بالأدوات والوسائل الحالية إدخالها في التحليل العلمي؟، ثم كيف تؤثر هذه البنية في تحديد الفصول ونوعية انتماء الشهر نفسه مناخياً "للفصل الذي يتبع له؟

- هل تعتبر الإمكانيات والقدرات الخاصة بتحليل التجانس القائمة على اعتماد البنية الداخلية للأشهر أي على فئات تراوح الحرارة والرطوبة وسرعة الرياح أو على التصنيف المناخي الخاص بكل يوم من أيام السنة ، قادرة على إثبات نتائج التحليل العنقودي التي استخدمت لأجلها القياسات اليومية الخام الأولية للعناصر الحرارية والرطوبة؟

وأخيراً نتساءل عن الهدف النهائي لهذا البحث لنعلم فيما إذا كانت سواحل البحر الأحمر تولد فصلاً شتوياً هاماً يسمح فيما بعد ببذل الاستثمارات التي ستؤدي إلى تطوير الاقتصاد البحري بمختلف أنواعه والتي رأينا حتى الآن ثماره في منطقة جدة الساحلية ، التي تستقطب جزءاً هاماً من السياحة الداخلية لأهم بحار العالم وأكثره قدرة على تطوير السياحة والرياضة البحريتين.

## ثانياً: الدراسات الرئيسية السابقة:

بدأت تتطور في الآونة الأخيرة مجموعة من الدراسات والأبحاث التي تتناول جوانب مختلفة من المناخ على أراضي المملكة العربية السعودية ، إلا أن الحاجة ما زالت قائمة لتطوير دراسات داخل كل إقليم مناخي جيد التبلور داخل الأراضي السعودية مهما كانت طبيعة هذا التميز المناخي وأصوله. فتميز الأقاليم مناخياً إما أن يكون تابعاً لأصول جغرافية كسيادة أحد العناصر الجغرافية لسطح الأرض في الهيمنة على خصائصه المناخية كالأقاليم الجبلية أو ارتباط مناخه بالشروط البحرية والرطوبة العالية كمناطق الساحلية أو وقوع هذا الإقليم ضمن عروض مدارية حدية أو شبه قطبية تجعل لخصائصه طبائع حادة أو مطلقة أثناء العام المناخي الواحد.

تندر من جهة أخرى الدراسات والأبحاث التي تتناول "مناخية الفصول" وبيان تغيرات أنظمتها الزمنية داخل العام المتوسط وذلك بالنسبة لأراضي الجزيرة بشكل عام أو لإحدى دولها أو لأحد الأقاليم المناخية المكونة لها ، ويلاحظ إيراد بعض من الخصائص المناخية للفصول في المقدمات العامة لبعض كتب الجغرافية الإقليمية المنشورة دون أن يكون هناك عرضاً مميزاً لها من الناحية العلمية.

وتتميز الأقاليم مناخياً يكون متعلقاً ومحددًا بالشروط الديناميكية للجريان الجوي العام كسيطرة المرتفعات الجوية معظم أيام السنة ، أو تعرضه لكتل هوائية قارية أو محيطية بحرية عالية التردد على مدار السنة، أو أخيراً وقوعه في عروض هادئة بعيداً عن المسارات الاضطرابية مما يجعله عرضة لسيادة الجفاف والهدوء المناخي بشكل عام ، كما هو الحال بالنسبة للمنطقة المدروسة في مقام هذا البحث ، سواحل البحر الأحمر السعودية.

وتشكل سواحل المملكة العربية السعودية على البحر الأحمر إقليماً مناخياً

مميزاً بخصائصه الحرارية المنطلقة من الشروط الجغرافية المهيمنة كالموقع المداري الحدي ، الذي يجعل من هذه السواحل بعيدة عن التأثيرات الاضطرابية الرئيسة وتقع على هوامشها الجنوبية، باعتبار أن أقرب الخلايا الاضطرابية لسواحل البحر الأحمر هي خلية البحر المتوسط الشرقي أو "الخلية القبرصية" وكذلك تتأثر الخصائص المناخية بالشروط الديناميكية المرتبطة بطبيعة الجريان الجوي السائد على هذه السواحل ونوعية الكتل الهوائية التي تتردد على سماء البحر الأحمر.

وتعتبر رسالة الدكتوراه (حداد ، ٢٠٠١م) المقدمة لجامعة الملك سعود قسم الجغرافيا بعنوان "بناء الأقاليم الحرارية وسجلاتها المركبة وتحليل تغيراتها الزمانية والمكانية" العمل العلمي الوحيد الذي أثبت تبلور إقليم مناخي خاص بالبحر الأحمر وبأن هذا الإقليم يبقى واضح التشكل على مدار العام (حداد ، ٢٠٠١م ، ص ١١٢) (كما يجب التمييز بين هذا الاقليم وإقليم تهامة الحراري، وهو إقليم السواحل الساحلية الجنوبية للبحر الأحمر الذي يتضح بشكل مميز في أشهر الشتاء (حداد ، ٢٠٠١م ، ص ١٠٤ ، ٩٨ ، ٩٣ ، ٥٢ ، ٥٦).

ويضيف (الجراش ، ١٩٩٢م) في بحثه عن "الأقاليم المناخية في المملكة العربية السعودية -تطبيق مقارن للتحليل التجميعي وتحليل المركبات الأساسية" عملاً علمياً هاماً في بيان كيفية أقلمة أراضي المملكة العربية السعودية مناخياً وأوضح تبلور إقليمين مميزين هما :إقليم مناخ جدة الذي يمتد على طول سواحل البحر الأحمر وإقليم مناخ جيزان الذي يمتد على طول السواحل الجنوبية للبحر الأحمر أو سواحل إقليم عسير المناخي.

وتؤيد نتائج عمليات الرصد الجوي وتحليل البيانات الصادرة عن الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة هذه الاختلافات المناخية وتبلور أقاليم البحر الأحمر بشكل منفصل ومميز عن باقي أراضي المملكة العربية السعودية وخاصة منها الأرقام الخاصة بالمتوسطات الحرارية المنشورة من قبل إدارة المناخ بواسطة الوسائط الحاسوبية المعروفة.

وبالاتجاه نحو التعرف على الدراسات العلمية الجغرافية التي اعتمدت طريقة تحليل التجانس "HOMALS" التي تعتبر تطويراً لطريقة التحليل التطابقي "Correspondence Analysis" التي تستخدم فقط من أجل متغيرين فئويين أو اسميين ، بينما طريقة الـ "HOMALS" تطبق لعدد أكبر من المتغيرات يتعلق بطبيعة كل دراسة وأهدافها ، وجدنا بأن الدراسات العربية في هذا المجال والمطبقة على الجزيرة العربية أو على أحد أقاليمها تكاد أن تكون غير متوافرة. بالمقابل فقد قام Kerbe, 1989" بنشر بحث مهم عن الصورة المناخية للأشهر والفصول في المملكة العربية السعودية باللغة الفرنسية وبالعنوان التالي :

"L'image Climatique des Mois et Saisons de L'Arabie Saoudile, La Meteorologie, n:26, Paris"

وذلك في المجلة العلمية للأرصاد الجوية الفرنسية وقد اعتمد منذ ذلك الوقت على هذه الطريقة العلمية الهامة التي بدأت تعرف طريقها للاستخدام من قبل الباحثين في بلادنا العربية مع تطور الحزم الإحصائية الواسعة الاستخدام من قبل مراكز الأبحاث الممثلة بحزم الـ Spss حيث لم تكن الطرز القديمة من هذه الحزم الإحصائية أو الحزم الموازية لها كحزم "Minitab" تسمح بإجراء مثل هذه التحليلات العاملة لمتغيرات اسمية أو فئوية، كما سبق ذكره مع بيان أهمية هذه الطريقة في الصفحات السابقة.

### ثالثاً: النتائج العلمية:

تعتبر طريقة التحليل العنقودي "Cluster Analysis" من أهم طرق "التصنيف" المستخدمة في الجغرافيا وخاصة طريقة وورد "Ward's Method"، وتسمح بترتيب العناصر والمتغيرات حسب درجة التشابه أو "الائتلاف" فيما بينها بإعتماد المسافات الاقليدية بينها "Squared Euclidean Distance" باعتبار أن ما تشابه اقترب وما تباعد تنافر واختلف. وقد تم اعتماد نتائج هذه الطريقة بعد أن



تم استخدام أهم المحددات المعبرة عن الهوية المناخية لكل شهر من أشهر السنة والتي تم حسابها بواسطة البيانات اليومية المتوافرة للمدة من يناير ١٩٨٦ - ديسمبر ٢٠٠١ م. وهكذا فقد تم حساب المعدلات الشهرية لأهم العناصر الجوية المكونة لشخصية الشهور على سواحل البحر الأحمر وهي :

- المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة العظمى.
- المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة الصغرى.
- المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة الوسطى.
- المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية الصغرى.
- المعدلات الشهرية لأكبر قيم للرطوبة النسبية.
- المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية الوسطية.
- المعدلات الشهرية لسرعة الرياح الوسطية.
- المعدلات الشهرية لأكبر سرعة للرياح.

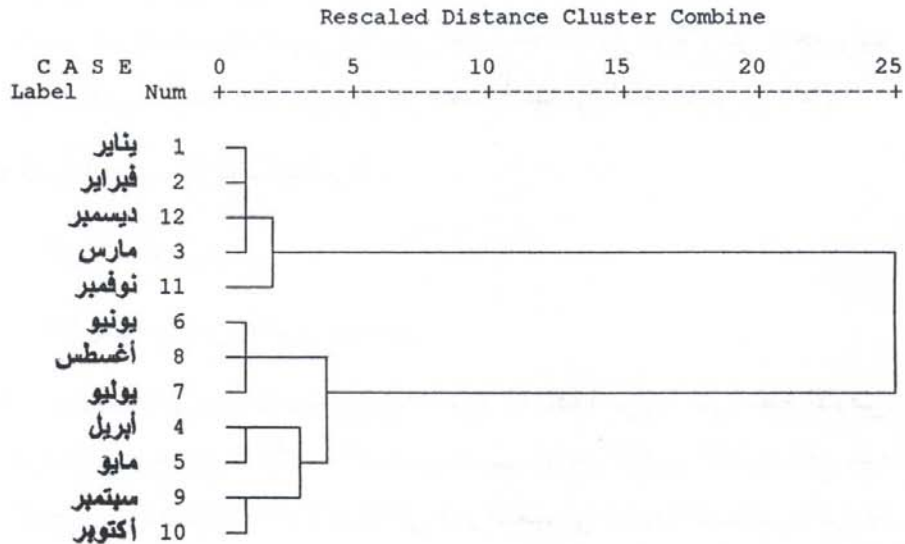
وهذه المعدلات تشكل المحددات المستخدمة لتصنيف الشهور عنقودياً بالنسبة لكافة محطات سواحل البحر الأحمر مجتمعة لتوضيح الصورة العامة للفصول لهذه المنطقة المناخية المتفردة، ثم بعد ذلك للتعرف على المدة المناخية للفصول وتغيرات إمتدادها على أشهر السنة ولكل محطة من محطات الأرصاد المعتمدة في هذه الدراسة : الوجه ، ينبع ، جدة ، جيزان.

#### أ - الفصول المناخية لسواحل البحر الأحمر :

الصورة العامة تأتي في اسقاط محدّدات الشهور للمحطات الأربع المثلة لسواحل البحر الأحمر بعد وضعها في مصفوفة واحدة. الشكل رقم (٢) يبين

شكل (٢) : المجموعات الشهرية المكونة للفصول لسواحل البحر الأحمر - إسقاط عنقودي بطريقة «وورد» لمصفوفة المعدلات الشهرية لمدن الوجه ، ينبع جدة ، جيزان مجتمعة للمدة ١٩٨٦ - ٢٠٠١ م

Dendrogram using Ward Method



شكل أصلي من إعداد الباحث

نتائج هذا العمل باعتماد مستوى القطع الأقرب إلى الصفر على محور المسافة العنقودية "Rescaled Distance Cluster" للحصول على أكبر تباين ممكن بين الشهور حيث نتبين ما يلي :

\* يمتد شتاء سواحل البحر الأحمر على أشهر : يناير ، فبراير ، ديسمبر ومارس مع وجود تشابه بين شهري نوفمبر وديسمبر الأمر الذي لا يسمح بإلحاق نوفمبر مع أشهر الشتاء لهذه السواحل التي تبقى واضحة المعالم من بداية ديسمبر إلى نهاية مارس.

\* يتبلور صيف هذه السواحل على أشهر : يونيو ، يوليو وأغسطس، وهذا واقع مناخي ملموس على الأرض يعكس الاختلاف المناخي الجوهري لفصل الصيف

على سواحل البحر الأحمر بالنسبة لباقي أجزاء الجزيرة العربية.

\* وينحصر الصيف على شهور ثلاثة مشابهاً بذلك السواحل المتوسطة وذلك نتيجة للرطوبة التي تميز أقليم سواحل البحر الأحمر الشرقية عن باقي سواحل هذا البحر "سيادة الجريان الغربي الجنوبي الغربي الجالب للرطوبة"، التي يتحقق بها فصلاً للصيف يمتد أحياناً على أكثر من خمسة أشهر في العام المناخي الوسطي.

\* تتميز الفصول الانتقالية بقصرها :

الربيع: أبريل ومايو

الخريف: سبتمبر وأكتوبر ونوفمبر.

\* ويتشابه مناخي هام الأمر الذي يؤكد دور الكثافة الحرارية على سطح الأرض المرتبطة بزاوية سقوط الأشعة الشمسية حسب قوانين "لامبير" المعروفة في هذه الفصول الانتقالية، هذا بالإضافة إلى دور التغير في تحديد الخصائص الحرارية وبشكل خاص في العروض المدارية التي يقل بها التغير بشكل هام وملاحظ.

ب - الفصول المناخية الجغرافية للأجزاء الشمالية لسواحل البحر الأحمر :

ويمثل هذه المنطقة محطة الوجه التي يمكن ملاحظة الأشهر المكونة لمختلف فصولها من الشكل رقم (٣) حيث نستنتج ما يلي :

\* يبدأ فصل الشتاء لهذه الأجزاء من سواحل البحر الأحمر مبكراً، ونتيجة للتخالف الحقيقي بين أشهر هذه الفترة وباقي أشهر السنة فإن شهر نوفمبر يقترب بخصائصه من شهر ديسمبر لتمتد الفترة الباردة من بداية نوفمبر حتى نهاية مارس مع وجود اختلاف مناخي نسبي بين شهري نوفمبر وديسمبر عن يناير وفبراير ومارس، إلا أن فترة الشهور الخمسة المحددة للفصل البارد من العام تبقى واضحة التكوين.

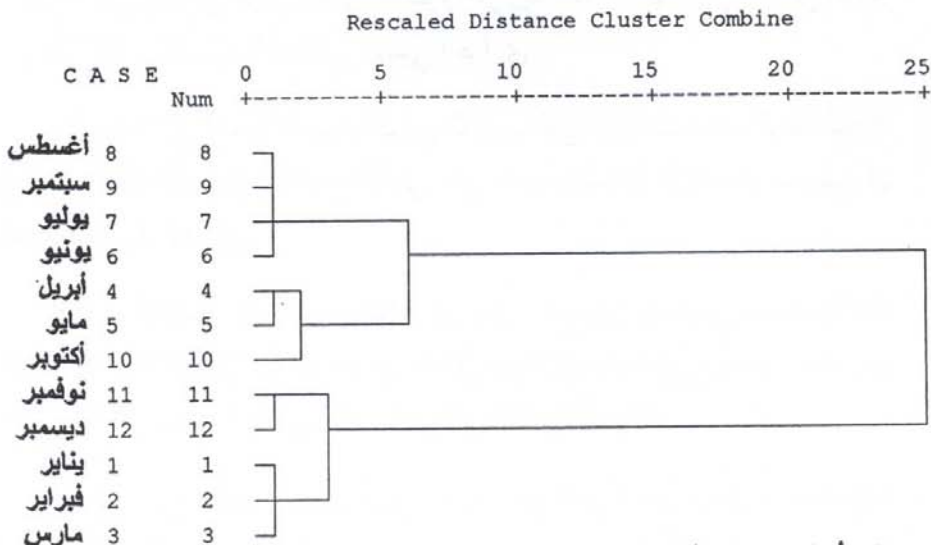
\* ويمتد الربيع على شهري أبريل ومايو لاقترب خصائص مارس من خصائص

\* ويمتد الربيع على شهري أبريل ومايو لاقتراب خصائص مارس من خصائص الشتاء ليتقلص فصل الربيع ليمتد على شهرين من السنة وهذا يعني تبلور فترة ربيعية تماثل الفترة العامة للربيع التي يفترض تولدها أثناء العام لسواحل البحر الأحمر كما هو ملاحظ في الشكل رقم (٢).

\* ويتميز الصيف بطول مدته التي تبدأ مع بداية يونيو إلى نهاية سبتمبر لتمثل حقيقة الفترة التي يتردد بها حدوث نماذج طقس القيقظ في الوجه ، ويعتبر التحاق سبتمبر بفصل الصيف ناتجاً عن تشابه خصائصه الحرارية مع خصائص هذا الفصل. ويتعلق الأمر بالخصائص المناخية الفصلية التابعة لمنطقة الوجه والناجمة عن جغرافيتها باعتبار أن سبتمبر في الاسقاط العام لسواحل البحر الأحمر كان تابعاً لفصل الخريف تاركاً الصيف متركزاً على اشهر يونيو ويوليو وأغسطس.

شكل (٣) : المجموعات الشهرية المكونة للفصول في الوجه - إسقاط عنقودي بطريقة «وورد» لمصفوفة المعدلات الشهرية للمدة ١٩٨٦ - ٢٠٠١م

Dendrogram using Ward Method



شكل أصلي من إعداد الباحث



ج - الفصول المناخية الجغرافية للأجزاء المركزية الوسطى لسواحل البحر الأحمر :

ويعبر عن هذه الأجزاء كل من محطتي ينبع وجدة.

١ - الفصول المناخية الجغرافية في ينبع :

يتبلور لينبع مجموعتين كبيرتين من الأشهر التي تقسم السنة إلى فصلين مميزين هما: (انظر الشكل رقم ٤).

\* الفصل الحار :الذي يضم الأشهر التي يتحدد مناخها بارتفاع حراري عام ويتبع هذه المجموعة بالإضافة الى أشهر الصيف الاعتيادية :يونيو ، يوليو ، أغسطس وسبتمبر أشهر أبريل ومايو ، وهذا يدل على اقتراب الخصائص المناخية لفصل الربيع القصير من خصائص فصل الصيف.

\* الفصل البارد :الذي يضم بدوره الشهور التي تتسم بالبرودة العالية نسبيا "إذا ما قورنت بمجموعة الأشهر منخفضة الحرارة خلال العام وهذه المجموعة من الشهور هي :أكتوبر ، نوفمبر ، ديسمبر ، يناير ، فبراير ، ومارس .وهكذا نلاحظ أن الأشهر الستة التي تبدأ من أبريل تتسم بالسيطرة الحرارية بينما الأشهر التي تبدأ في أكتوبر وحتى مارس تتسم بالانخفاض النسبي الحراري .

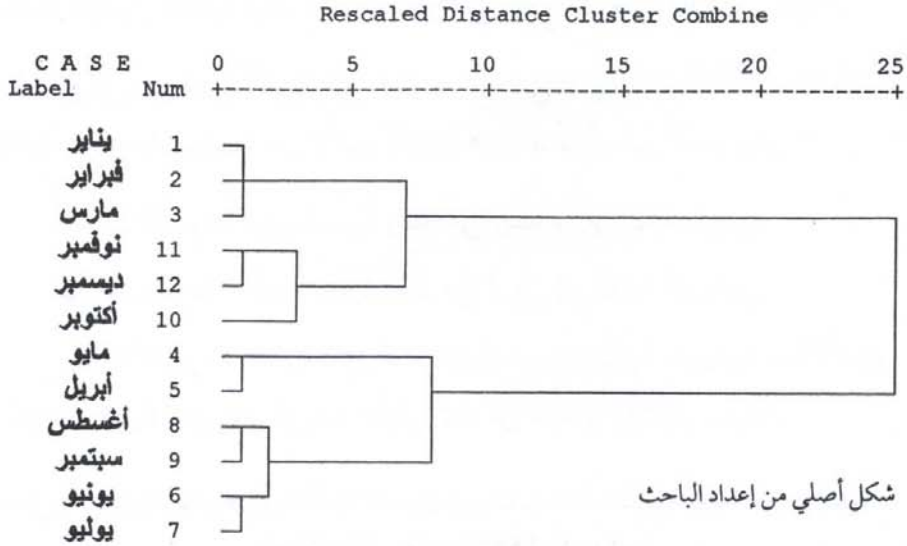
وبالعودة الى أهمية مفهوم التباين الذي يشكل المبدأ المستخدم لهذا البحث وبالتالي اعتماد مستوى القطع الأدنى على محور المسافة الاقليدية، نستطيع أن نحدد الفصول كما يلي :

فصل الشتاء :وينحصر فقط في يناير ، فبراير ومارس حيث يلاحظ "تزحزح" هذا الفصل ليضم مارس بشكل جوهرى وليخرج ديسمبر منه وهو الشيء الممثل بشكل نموذجي لشتاء العروض المدارية الصرفة.

فصل الربيع :يضم شهري أبريل ومايو وهو فصل قصير وتقترب خصائصه الحرارية من الخصائص الحرارية للصيف .

شكل (٤) : المجموعات الشهرية المكونة للفصول في ينبع - إسقاط عنقودي بطريقة « وورد » لمصفوفة المعدلات الشهرية للمدة ١٩٨٦ - ٢٠٠١ م

Dendrogram using Ward Method



فصل الصيف : وهو الفصل الذي تسود به نماذج طقس الحرارة العالية لمنطقة ينبع ويمتد من شهر يونيو حتى نهاية سبتمبر وهي نفس صورة الصيف للأجزاء الشمالية الممثلة بمحطة الوجه .

فصل الخريف : وهو فصل جيد التبلور من حيث الفترة التي يمتد عليها ومن حيث تباين خصائص أشهره بالنسبة لباقي شهور السنة كما سنلاحظ فيما بعد ، وتعتبر أشهر أكتوبر ، نوفمبر وديسمبر هي الأشهر المكونة لخريف ينبع .

## ٢- الفصول المناخية الجغرافية في جدة :

تنعكس الحدود المناخية الشمالية لتهامة عسير في ما تقدمه جدة من خصائص مناخية تم التعرف عليها بواسطة معالجة القياسات اليومية الآتية الذكر . ويعتبر نظام تتابع الفصول في جدة نظاماً انتقالياً بين نظام تهامة عسير للأجزاء الجنوبية لسواحل البحر الأحمر الممثلة بجيزان ونظام الأجزاء الشمالية الممثلة بواسطة محطة الوجه .

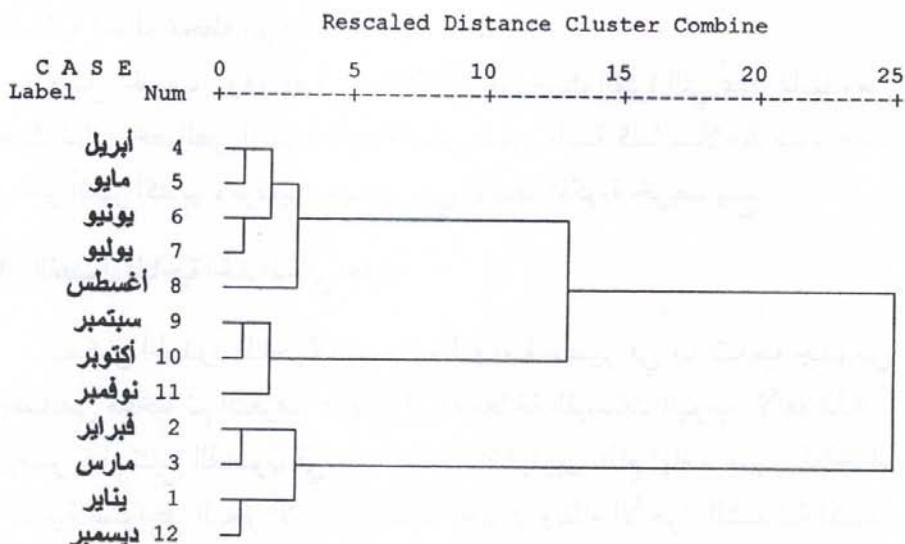
ولا شك بأن انتظام مجموعات الشهور من الناحية المناخية سيعكس هذه الأوضاع الحدية الانتقالية وسنجد بعض التغيرات التي تجعل من جدة مميزة من ناحية الفصول المناخية الجغرافية المتحققة على سطح الأرض، (الشكل رقم ٥).

ويتبلور من ناحية أخرى على خلاف ينبع التي تنتمي مناخياً للأجزاء الشمالية ثلاث مجموعات رئيسة من الأشهر المتباينة عن بعضها البعض الآخر وهي :

- أ - المجموعة الباردة نسبياً وتمتد من ديسمبر إلى نهاية مارس.
- ب - مجموعة الأشهر الحارة وتمتد من أبريل إلى نهاية أغسطس.
- ج - الأشهر الانتقالية التي تحدد تكوّن فترة إنتقالية خريفية بين الأشهر الباردة والحارة لتعبر عن خريف حقيقي يمتد من سبتمبر وأكتوبر ونوفمبر.

شكل (٥) : المجموعات الشهرية المكونة للفصول في جدة - إسقاط عنقودي بطريقة «وورد» لمصفوفة المعدلات الشهرية للمدة ١٩٨٦ - ٢٠٠١ م

Dendrogram using Ward Method



شكل أصلي من إعداد الباحث

ويبدو واضحاً من الشكل ٥، بأن كل مجموعة من هذه المجموعات الرئيسة تتضمن تباينات بين الأشهر المكونة لها لكي تتمكن علمياً من الوصول إلى التحديد التالي :

\* فصل الشتاء : قبولنا بامتداد هذا الفصل من بداية ديسمبر إلى نهاية مارس يتطلب القبول بانقسام هذا الفصل إلى فترتين رئيسيتين :

-الشتاء الدافي ويمتد على شهري ديسمبر ويناير.

-الشتاء النشط ويمتد على شهري فبراير ومارس.

\* فصل الصيف :وهو الفصل الذي يكون مجموعة رئيسة كبيرة من الأشهر ويحتوي بداخله على تباينات هامة ناتجة عن المجموعات الثانوية التالية :

-الصيف الربيعي :لجدة ويمتد بين شهري أبريل ومايو.

-الصيف المعتدل :لجدة ويمتد بين شهري يونيه ويوليو.

-الصيف القيظي :الحار جداً لجدة وينحصر في شهر أغسطس .

وهذا يعني اختفاء فصل الربيع واندماج أشهره مع فصل الصيف لتكون بداخله فترة مميزة ثانوية تساعد على دخول الصيف تدريجياً."

\* فصل الخريف :يتفرد بالخريف على غرار الصورة العامة لسواحل البحر الأحمر شهر نوفمبر وهو الممثل الجيد لهذا الفصل الانتقالي نحو الشتاء ، إلا أن خصائص جدة المناخية المتأثرة بجغرافيتها المكانية أبعدت شهري سبتمبر وأكتوبر عن فصل الصيف وأصبحت بخصائص قريبة من نوفمبر الخريف وبذلك تتميز مجموعتين ثانويتين :

-الخريف الصيفي :ويمتد بين سبتمبر وأكتوبر.

- الخريف الحقيقي :المعتدل حرارياً :ويمثله نوفمبر فقط.



#### د - الفصول المناخية الجغرافية للأجزاء الجنوبية لسواحل البحر الأحمر :

تمثل جيزان المحطة الأمثل للتعبير عن هذه السواحل التي تعرف جغرافياً بتهامة عسير وهي في نفس الوقت تشكل أكبر امتداد حضري في السواحل الجنوبية. ونذكر بسهولة من الشكل رقم ٦ ، انقسام العام المناخي المتوسط بشكل واضح إلى مجموعتين متفاوتتين في الطول لتعبر عن فترتين في العام : إحداهما طويلة حارة تضم الأشهر المميزة بارتفاع حرارتها وتبدأ من الشهر الرابع من العام أي من بداية أبريل وحتى نهاية أكتوبر، وفترة أخرى أقل طولاً تضم الأشهر الباردة نسبياً تبدأ من شهر نوفمبر إلى نهاية مارس.

لا تبعد الحقيقة المناخية الملاحظة في أراضي تهامة عن هذا التقسيم المناخي للسنة الذي حصلنا عليه إلى فترتين مميزتين حرارياً إلا أن استخدام المتغيرات الرطوبة والمتغيرات المتعلقة بسرعة الرياح والرياح القصوى لما لها من دور في التأثير على الأجواء المحلية للمناطق الساحلية ، أدى إلى ظهور تباين داخل هاتين المجموعتين الكبيرتين للأشهر على الصورة التالية :

\* فصل الشتاء : ويضم ديسمبر، يناير وفبراير.

\* فصل الربيع : ويضم هذا الفصل أشهر مارس ، أبريل ومايو.

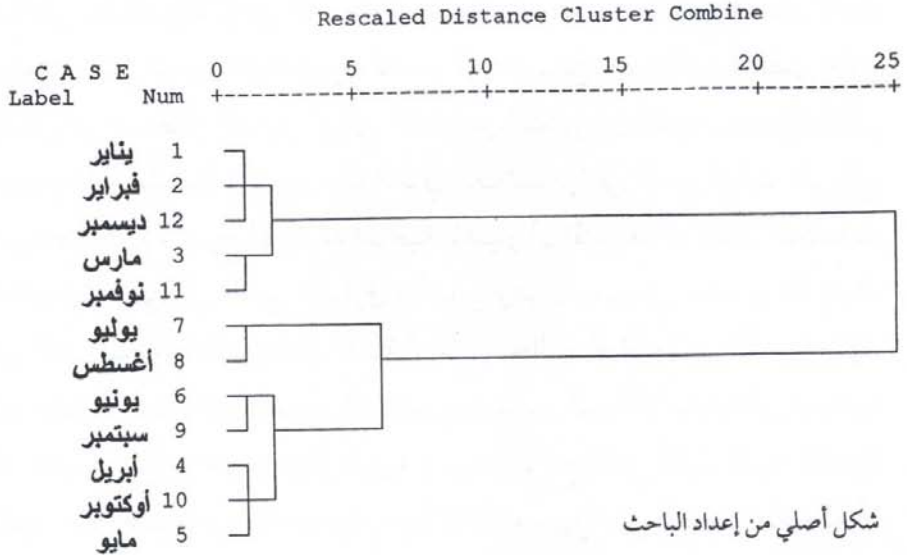
\* فصل الصيف : ويبدأ من الشهر السادس ويستمر حتى نهاية التاسع أي من بداية يونيو إلى نهاية سبتمبر مع ملاحظة إحتواء هذا الفصل على مجموعتين مناخيتين صيفيتين يعكسهما كل من :

- صيف القيقظ الحراري : ويمتد على شهري يوليو وأغسطس.

- الصيف الانتقالي : ويمثله مع بداية الصيف الشهر السادس يونيو ومع نهايته شهر سبتمبر.

شكل (٦): المجموعات الشهرية المكونة للفصول في جيزان - إسقاط عنقودي بطريقة «وورد»  
لصفوفة المعدلات الشهرية للمدة ١٩٨٦ - ٢٠٠١ م

Dendrogram using Ward Method



\* فصل الخريف: ويعبر عنه بأشهر أكتوبر ونوفمبر وهو ينقسم بدوره إلى فترتين مناخيتين:

- الخريف المعتدل الربيعي: الذي يمثله شهر نوفمبر الذي يقترب بخصائصه من مارس.

- الخريف الصيفي: الذي يقترب بخصائصه من خصائص أبريل ومايو وهو الممثل بشهر أكتوبر ويمكن لهذه الحقائق المناخية أن تلخص في الشكل رقم ٧، الذي يحدد تباين الفصول وامتدادها على أشهر السنة بين محطات سواحل البحر الأحمر حيث تم استخدام الرموز الكارتوغرافية للإشارة إلى الشهور المتقاربة مناخياً بين فصول السنة وداخل كل محطة على حدة.

#### رابعاً: تحليل التجانس بين أشهر السنة لمحطات البحر الأحمر:

استخدام الطرق الوصفية لتحديد التجانس أو التخالف بين أشهر السنة وبالتالي بين فصولها يؤدي إلى حقائق عقيمة وغير علمية، باعتبار أن هذه الطرق ستستند على الوسطيات الشهرية لعنصر أو عنصرين جويين كحد أقصى حتى يتمكن من استخدام التمثيل البياني الاعتيادي للتمييز بين الشهور وتصنيفها الى مجموعات متباينة. وتحتوي هذه الطرق الكلاسيكية في نفس الوقت على بقع كبيرة من عدم وضوح للحقيقة المناخية باعتبار أن المتوسط أو المعدل المحسوب لمدة زمنية يؤدي إلى طمس الفوارق والتباين وهو لا يعبر في حال من الأحوال عن التغيرات الحقيقية بين أشهر السنة أو عن التخالف أو التجانس المناخيين بينها. كما يتطلب تحديد التخالف أو التجانس بين شهور السنة الاستناد على التركيبة الداخلية للنماذج الحرارية والرطوبة وسرعة الرياح، التي تكون البنية المناخية لشهر ما، باعتباره وحدة مناخية زمنية كاملة. ويسهل على الباحث ملاحظة أن التغيرات الحرارية والرطوبة وتغيرات سرعة الرياح بكافة عناصرها تصبح ملاحظة كمياً على مستوى اليوم، الذي يعتبر أصغر وحدة زمنية مناخية، مما يتوجب بيان حقيقة البنية أو الهيكل أو التركيبة المناخية لكل شهر من شهور السنة، على ضوء هذا اليوم وباستخدام البيانات اليومية.

وتمت معالجة البيانات اليومية للمدة المستخدمة في هذا البحث لمحطات الوجه وينبع وجدة وجيزان بواسطة حزم الـ "Recode" من داخل نظام الـ Spss للتوصل إلى هذه البنية المناخية للابتعاد عن مفهوم الوسطيات أو المعدلات :

أ - البنية الحرارية للشهور اعتماداً "على درجة الحرارة الوسطية اليومية .

\* درجة الحرارة الوسطية اليومية أقل أو تساوي ٢٠ هم الكود c للفتة ١ .

\* درجة الحرارة الوسطية اليومية أقل أو تساوي ٢٥ هم الكود f للفتة ٢ .





\* درجة الحرارة الوسطية اليومية أقل أو تساوي ٣٠ هم الكود m للفتة ٣.

\* درجة الحرارة الوسطية اليومية أكبر من ٣٠ هم الكود h للفتة ٤.

ب - البنية الرطوبة للشهور اعتماداً على الوسطى اليومي للرطوبة النسبية :

\* الرطوبة النسبية الوسطية اليومية أقل أو تساوي ٣٠ %، الكود u1، للفتة ١

\* الرطوبة النسبية الوسطية اليومية أقل أو تساوي ٥٠ %، الكود u2، للفتة ٢

\* الرطوبة النسبية الوسطية اليومية أقل أو تساوي ٧٠ %، الكود u3، للفتة ٣

\* الرطوبة النسبية الوسطية اليومية أقل أو تساوي ٩٠ %، الكود u4، للفتة ٤

\* الرطوبة النسبية الوسطية اليومية أكبر من ٩٠ %، الكود u5، للفتة ٥.

ج - البنية الناتجة عن سرعة الرياح الوسطية اعتماداً على سرعة الرياح الوسطية اليومية:

\* سرعة الرياح الوسطية اليومية أقل من ٥ م/ثا ، الكود s1، للفتة ١.

\* سرعة الرياح الوسطية اليومية أقل من ٨ م/ثا ، الكود s2، للفتة ٢.

\* سرعة الرياح الوسطية اليومية أقل من ١٢ م/ثا ، الكود s3، للفتة ٣.

\* سرعة الرياح الوسطية اليومية أقل من ١٥ م/ثا ، الكود s4، للفتة ٤.

\* سرعة الرياح الوسطية اليومية أكبر من ١٥ م/ثا ، الكود s5، للفتة ٥.

وهكذا سنجد بأن موقع الشهر أو إحدائياته على البعد الأول والثاني ستحكم به ثلاثة عوامل محددة أو مميزة هي :

- البنية الحرارية أي نمط تتابع مختلف الفئات الحرارية المترتبة حسب الأيام داخل الشهر نفسه.

- البنية الرطوبة وتعلق بنمط تتابع قيم الرطوبة النسبية الوسطية لمختلف الأيام داخل الشهر نفسه.

- البنية المتعلقة بتخالف سرعة الرياح الوسطية اليومية حسب أيام الشهور.

## ١- الفصول الجغرافية في الوجه :

أ- التجانس المناخي بين الشهور في الوجه :

وتقدم النتائج الآلية بياناً "القيمة المميزة" - Discrimination Measures لكل من هذه المتغيرات الاسمية المحددة لتوزيعات الشهور على البعدين الأول والثاني أو ما نسميه مخرجات الـ "Discrimination Measures" الواردة في الشكل ٨، القسم العلوي حيث نلاحظ ما يلي :

- تعتبر البنية الخاصة بسرعة الرياح اليومية أقل العوامل تمييزاً للشهور وهذا يعني تشابه أشهر البحر الأحمر بخصائصها المتعلقة بنظام تغير سرعة الرياح الوسطية اليومية داخل الشهر نفسه أو على مدار السنة.

- البعد الأول أو المحور الأفقي - هو المحور المعبر عن بنى الرطوبة لارتباط مختلف فئات الرطوبة النسبية به حيث بلغت القيم الخاصة "Eigenvalue" لمجموعة هذه البنى على هذا المحور ٥٣١,٠، بينما بلغت على المحور الثاني أو البعد الثاني ١٠٦,٠ فقط.

- ترتبط البنى الحرارية بشكل قوي مع البعد الأول والثاني حيث بلغت القيم الخاصة "Eigenvalue" أو القيمة الايقونية للتحمل على البعد الأول ٨٤٢,٠ وعلى البعد الثاني ٧١٠,٠.

ب- التحديد الفصلي:

الشكل رقم (١٠)، يوضح اسقاط الشهور ومختلف نماذج البنى الحرارية وبنى

الرطوبة وسرعة الرياح المميزة لها على المستوى العاملي للبعدين الأول والثاني. ومن خلال دراسة هذا الشكل يتضح توزيع الشهور حسب المجموعات التالية :

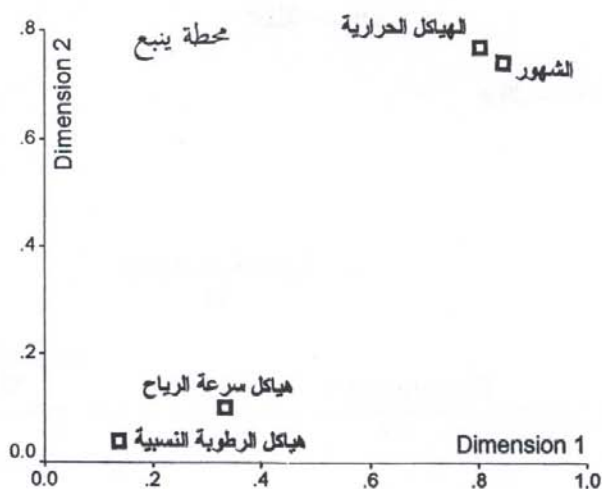
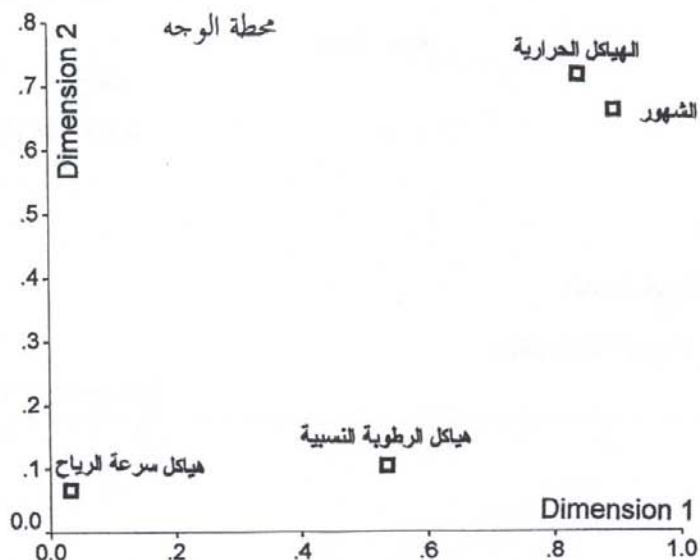
موجب البعد الأول	موجب البعد الثاني
أغسطس (١, ١٣٨)	يناير (١, ٢٧٨)
سبتمبر (١, ١٢٤)	فبراير (١, ١١٨)
يوليو (١, ٠١٨)	
يونيو (٠, ٩٤٣)	
أكتوبر (٠, ٦٣٠)	

سالب البعد الأول	سالب البعد الثاني
يناير (-١, ٣٢٩)	نوفمبر (-١, ٦٤٩)
فبراير (-١, ٢٤٦)	أبريل (-٠, ٩٩٧)
ديسمبر (-١, ١٠٤)	مارس (-٠, ٥٤٥)
مارس (-٠, ٨٦٦)	أكتوبر (-٠, ٣٧٦)

وبالنظر إلى أوزان قيم تحمل الشهور المذكورة أعلاه نستطيع أن نحدد الفصول كما يلي :

موجب البعد الأول، يبقى ممثلاً لفصل الصيف وتحمل أكتوبر بقيمة تصل إلى (٠, ٦٣٠) على هذا البعد ناتج عن كون هذا الشهر ممثلاً من الناحية المناخية ذيول الصيف الذي يمتد في منطقة الوجه الساحلية حتى نهاية سبتمبر (١, ١٢٤) مما يؤكد تشابه خصائص أكتوبر مع الخصائص المناخية الرئيسة للصيف أكثر من إرتباطه مع مجموعة الشهور الانتقالية التي يعبر عنها سالب البعد الثاني حيث كان ارتباط أكتوبر بها (-٠, ٣٧٦) فقط.

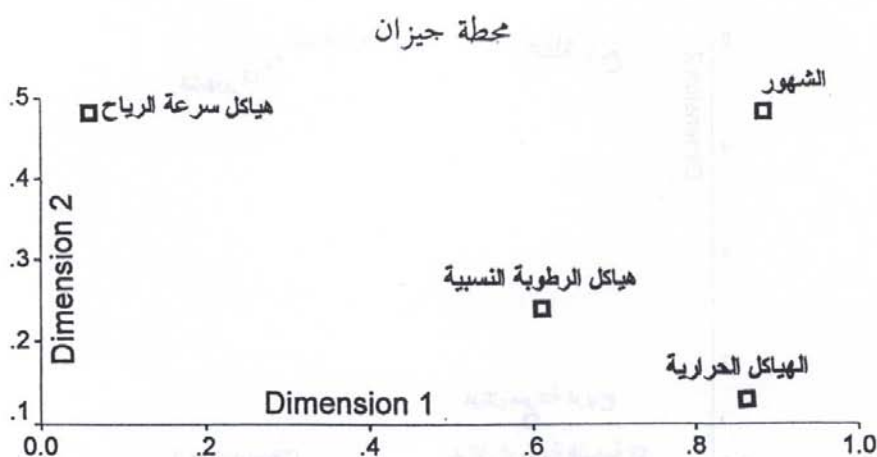
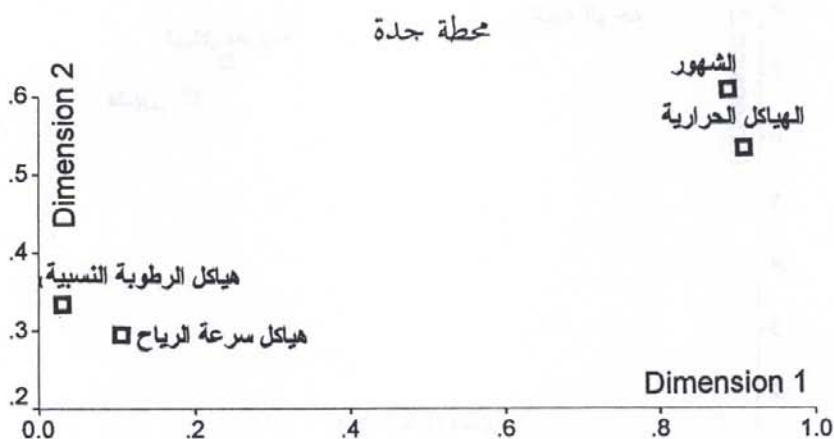
شكل (٨) : تمايز مجموعات الهياكل المناخية والشهور على البعدين الأول والثاني لمحطات سواحل البحر الأحمر - المملكة العربية السعودية



شكل أصلي من إعداد الباحث



شكل (٩) : تمايز مجموعات الهياكل المناخية والشهور على البعدين الأول والثاني لمحطات سواحل البحر الأحمر - المملكة العربية السعودية



شكل أصلي من إعداد الباحث

الصيف الطويل يتأكد من الشكل رقم (٣)، الناتج عن عملية التحليل العنقودي وكذلك الحال فيما يتعلق بالتشابه الحراري مع فصول الصيف.

ويؤكد سالب البعد الأول تمثيله لمجموعة الشهور الباردة التي تمثل الشتاء الذي يستمر حتى نهاية مارس باعتبار نجاح هذا الطرف بتمثيل أكثر من ٨٠% من قيم تحمل هذا الشهر للمدة المعتمدة ١٩٨٦ - ٢٠٠١ م .

ونتيجة للقيم العالية لتحمل الشهور الباردة على سالب البعد الأول فإن موجب البعد الثاني لم يعد يمثل هذه المجموعة من الشهور التي عكست نوعاً من جودة الارتباط معه، لتعبر عن خصائص مناخها البارد نسبياً، والناتج عن تتابع ملاحظ للنماذج الحرارية الباردة نسبياً من فئة C التي يمثلها هذا المحور. والجدول رقم ١، يبين قيم تحمل الشهور على البعدين الأول والثاني لكافة المحطات.

وبالتوجه حالياً "للنظر في كيفية تحمل أوزان مختلف البنى أو الهياكل الفتوية لكل من الحرارة والرطوبة وسرعة الرياح على موجب وسالب البعدين الأول والثاني نجد ما يلي:

موجب البعد الأول (الصيف)	موجب البعد الثاني (شتاء)
الرطوبة النسبة نموذج U5 (١, ٣٩٣)	الرطوبة النسبة نموذج U5 (١, ٠٢٣)
الرطوبة النسبة نموذج U4 (٠, ٩٧٢)	الرطوبة النسبة نموذج U1 (١, ١٤١)

سالب البعد الأول (الشتاء)	سالب البعد الثاني (الشهور الانتقالية)
الرطوبة النسبة نموذج U2 (-٩٥٩, ٠)	الرطوبة النسبة نموذج U3 (-٢٨٧, ٠)
الرطوبة النسبة نموذج U3 (-٣٢٨, ٠)	
الرطوبة النسبة نموذج U1 (-١٨٩, ٠)	

إذا كانت أشهر الشتاء جيدة التحمل على سالب البعد الأول فإن موجب البعد الثاني يريد أن يعبر عن الأشهر الباردة والعالية الرطوبة لتقارب فترات الرطوبة العالية مع نماذج الأيام الباردة من فئة C عالية التردد شتاءً الشكل رقم (١٠)، علماً بأن نماذج مارس الحرارية العالية تنعكس في نفس الوقت على موجب البعد الثاني.

أما التمييز الحراري للفصول في الوجه الذي تم استخراجه ابتداءً من الإسقاط العاملي لهياكل الشهور الحرارية للفترة من ١٩٨٦-٢٠٠١م فهو كالتالي:

موجب البعد الأول (الصيف)	موجب البعد الثاني (الشتاء)
النماذج الحرارية من فئة h (-٨٦٤, ٠)	النماذج الحرارية من فئة C (-٣٥٨, ١)
النماذج الحرارية من فئة m (-٨١١, ٠)	النماذج الحرارية من فئة h (-٩٦٧, ٠)

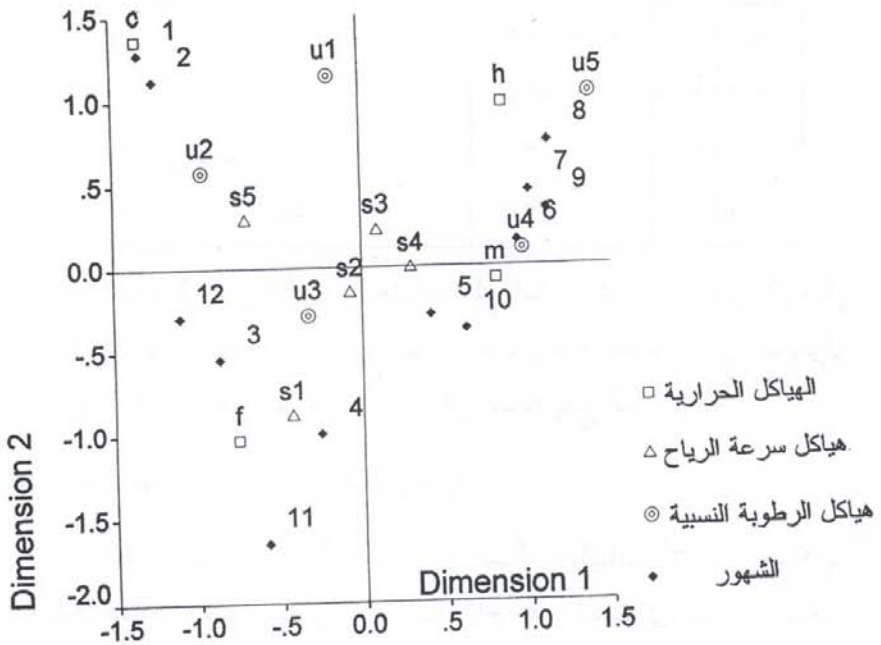
سالب البعد الأول (الشتاء)	سالب البعد الثاني (الشهور الانتقالية)
النماذج الحرارية نموذج C (-٣٤٤, ١)	النماذج الحرارية نموذج f (-٣٢, ١)
النماذج الحرارية نموذج f (-٧٥٨, ٠)	

يلاحظ التناسق الفعال بين توزيعات النماذج الحرارية على مختلف المحاور مما يؤكد النتائج وحسن انطباقها مع نتائج الفصول العنقودية التي تم تلخيصها في الشكل رقم (٧)، حيث نستطيع بيان صدق تحليل التجانس بالنسبة لمنطقة الوجه

الساحلية بالمقارنة مع الشكل رقم (١٠) وتؤكد المقارنة نفس توزيع الشهور على الفصول حسب نتائج الطريقة العنقودية، كما أن تشابه إبريل ومايو مع أكتوبر لا ينفي تشابه أكتوبر مناخياً مع فصل الصيف في الوجه كونه يقع في ذيل هذا الفصل، وبالتالي فإن تشابه شهور إبريل ومايو وأكتوبر بخصائصها الحرارية يصبح مؤكداً "بالطريقتين التحليليتين المستخدمتين: العنقودية، والتجانس.

وكما وجدنا مع بداية شرح نتائج الوجه فيما يتعلق بدور المحددات البنوية المناخية للشهور فإن هياكل الرياح الوسطية لم يكن لها دوراً فعالاً في تمييز الشهور مناخياً وترتيب مجموعات الفصول لذلك لن يتم استعراض توزيعاتها على المحاور الرئيسة للأبعاد لعدم إثقال البحث وشحنه دون مبرر.

شكل (١٠): توزيعات الشهور والهياكل المناخية على المستوى العاملي للبعدين الأول والثاني  
ليانات الوجه للمدة من يناير ١٩٨٦ - ديسمبر ٢٠٠١ م



شكل أصلي من إعداد الباحث



## ٢- الفصول الجغرافية في ينبع:

يوضح الشكل رقم (٨)، توزيع الهياكل المناخية المحددة للشهور حسب البعدين الأول والثاني ويلاحظ فيما يتعلق بمحطة ينبع أن لكل من هياكل الرطوبة وسرعات الرياح دوراً ضعيفاً في تمييز الأشهر وتكوين الفصول وذلك لاقتراب موقع كل من فئات السرعات الوسطية للرياح والرطوبة النسبية من نقطة مبدأ الأبعاد العاملة أي أن قيم تحميلها على البعدين لا يزيد عن (٢, ٠) بينما تساعد جزئياً الرياح بدور محدود بارتباطها الملاحظ قليلاً على البعد الأول (٠, ٣٣٠) لتمييز بعض الشهور مثل يناير وفبراير.

وكانت النتائج الكمية للقدرة التمييزية لمختلف المتغيرات المستخدمة على البعدين الأول والثاني كما يلي:

المتغيرات	البعد الأول	البعد الثاني
- الشهور	٠, ٨٤٥	٠, ٧٤٢
- الهياكل الحرارية	٠, ٨١٤	٠, ٧٦٢
- هياكل الرطوبة	٠, ١٣٠	٠, ٠٤١
- هياكل سرعة الرياح	٠, ٣٣٠	٠, ٧٤٢

ويتقاسم البعد العملي الأول والبعد العملي الثاني انتماء الشهور والهياكل الحرارية، ولهذا الأمر نتائج طيبة في تكوين مجموعات الشهور أي الفصول حسب التأثيرات الناتجة عن الهياكل الحرارية في منطقة ينبع الساحلية.

### أ- المجموعات الفصلية للشهور الجغرافية في ينبع:

ويساعد تحليل الشكل رقم ١١، الذي يبين كمياً إحداثيات الشهور وهياكلها المناخية المحددة من حرارة ورطوبة وسرعة رياح على المستوى العملي للبعد الأول والثاني ويمكن من تحديد المجموعات التالية:

موجب البعد الأول	موجب البعد الثاني
ديسمبر (١,٢٤٠)	نوفمبر (١,٥١٠)
يناير (١,٢١٨)	أكتوبر (١,٢٧٤)
فبراير (٠,٩٥٨)	إبريل (١,٠٦٠)
مارس (٠,٦٦٩)	مايو (٠,٤١٢)

سالب البعد الأول	سالب البعد الثاني
أغسطس (١,١٣٦-)	يناير (١,٣٣١-)
يوليو (١,١٢١-)	فبراير (١,٢١٢-)
يونيو (١,٠٨٢-)	سبتمبر (٠,٨٩٢-)
مايو (٠,٧٢٥-)	

ترتبط أشهر الشتاء مع البعدين: موجب البعد الأول وسالب البعد الثاني وبذلك فإن تحمل أشهر الشتاء يناير وفبراير بقيم عالية نسبياً على سالب البعد الثاني يفسر بخصائص كل من مارس وسبتمبر الأكثر دفئاً داخل مجموعة الشتاء والمتميزين بسيادة وتكرار النماذج الحرارية من فئة f (من ٢٠-٢٥م) واختلافهما عن يناير وفبراير الباردتين نسبياً نتيجة لسيادة النماذج الحرارية من فئة C الباردة "درجات الحرارة الوسطية اليومية لا تزيد عن ٢٠م"، انظر الشكل (١١)، الخاص بالتوزيعات على المستوى العاملي للبعدين الأول والثاني لينبع، حيث يميل سالب المحور الثاني إلى تمثيل الهياكل الباردة للشهور.

ويلاحظ في نفس الوقت انتماء ديسمبر هنا الصريح إلى أشهر الشتاء، بينما وبالعودة الى تفاصيل نتائج التحليل العنقودي بالشكل رقم (٧)، فإن ديسمبر في ينبع هو أكثر تشابهاً من الناحية المناخية مع نوفمبر ويميل إلى الانتماء إلى فصل الخريف.

الجدول رقم (١) قيم تحميل الشهور Category Quantification على البعدين الأول والثاني لمحطات البحر الأحمر

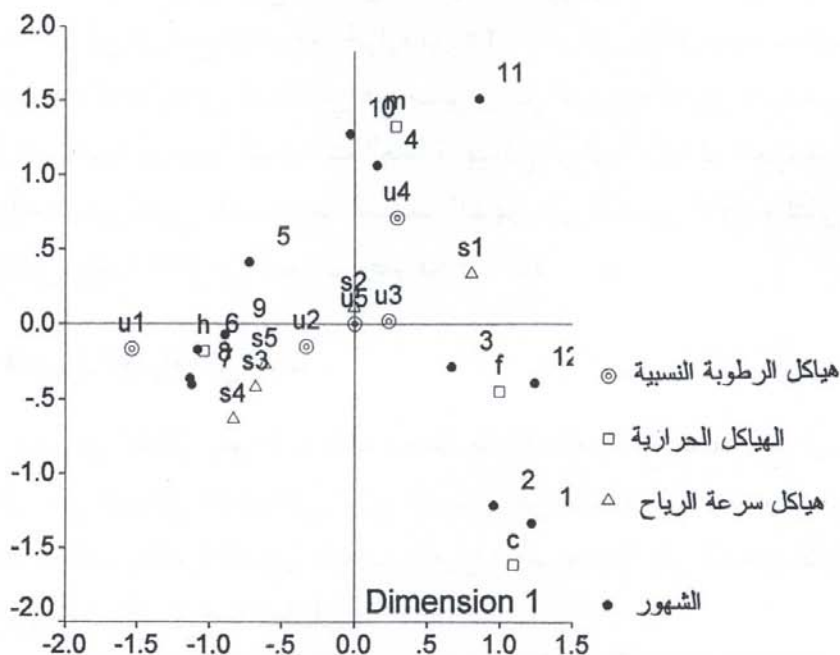
البعد الأول

تحميل	نوفمبر	أكتوبر	سبتمبر	أغسطس	يوليو	يونيو	مايو	أبريل	مارس	فبراير	يناير	المحطة
الوجه	١,١٠٤-	٠,٥٨٦-	٠,٦٣٠	١,١٢٤	١,١٣٨	١,٠١٨	٠,٩٤٣	٠,٤١٧	٠,٢٥٧-	٠,٨٦٦-	١,٢٤٦-	١,٣٢٩-
ينبع	١,٢٤٠	٠,٨٥٧	٠,٠٢٧-	٠,٨٩٢-	١,١٣٦-	١,١٢-	١,٠٨٢-	٠,٧٢٥-	٠,١٥٧	٠,٦٦٩	٠,٩٥٨	١,٢١٨
جدة	٠,٩١٦	٠,٣٧٣	٠,٣١٨-	١,٠٢٢-	١,١٨٧-	١,٢٨٩-	٠,٧٧٠-	٠,٤٦٨-	٠,١٦٥	١,٠٨١	١,٣٠٩	١,٣١٦
هيزان	١,٢٨٧-	٠,٥٤٣-	٠,٦٠٥	٠,٧٩٨	٠,٩١٤	١,٠٧١	٠,٨٨٦	٠,٨٠٨	٠,١٥٠	١,٠٢٢-	١,٢٢٠-	١,٢٨٦-

البعد الثاني

تحميل	نوفمبر	أكتوبر	سبتمبر	أغسطس	يوليو	يونيو	مايو	أبريل	مارس	فبراير	يناير	المحطة
الوجه	٠,٢٩٥-	١,٦٤٩-	٠,٣٧٦-	٠,٣٨٨	٠,٧٣٨	٠,٤٤٦	٠,١٥٤	٠,٢٨٨	٠,٩٩٧-	٠,٥٤٥-	١,١١٨	١,٢٧٨
ينبع	٠,٣٩٣-	١,٥١٠	١,٢٧٤	٠,٠٧٠-	٠,٣٢٤-	٠,٤٠٣-	٠,١٧٢-	٠,٤١٢	١,٠٦٠	٠,٢٨٦-	١,٢١٢-	١,٣٣١-
جدة	٠,٣٧١	١,٥٦٧	١,٢٥٢	٠,٢٩٩	٠,٦٧٥-	٠,٨٧١-	٠,٣٢١-	٠,٠٨٦-	٠,٣٢٤	٠,٣٥٨-	٠,٧٦٤-	٠,٦٥٠-
هيزان	٠,١٣٩-	٠,٥٨٣-	٠,٨٨٤-	٠,٧٠٦-	٠,٢٢٢	١,٦٤٧	٠,٠٢١-	٠,٤٢٣-	٠,٣٨٢-	٠,١٢٨-	٠,٤٧٣	٠,٨٦٦

شكل (١١): توزيعات الشهور والهياكل المناخية على المستوى العاملي للبعدين الأول والثاني  
 لبيانات ينبع للمدة من يناير ١٩٨٦ - ديسمبر ٢٠٠١ م



شكل أصلي من إعداد الباحث

أما فيما يتعلق بتحميل الهياكل المناخية الحرارية للشهور حسب الأبعاد  
 العاملية فإن النتائج التي تم الحصول عليها توضح ما يلي:

موجب البعد الأول (الشتاء)	موجب البعد الثاني
الهياكل الحرارية من فئة C (١, ٠٩٠)	الهياكل الحرارية من فئة m (١, ٣٢٣)
الهياكل الحرارية من فئة f (١, ٩٩٥)	
سالب البعد الأول (الصيف)	سالب البعد الثاني
الهياكل الحرارية من فئة h (١, ٠٣٩-)	الهياكل الحرارية من فئة C (-, ٦١٤)



ويبدو هذا التوزيع للهياكل الحرارية منسجماً بشكل جيد مع تكوينات الفصول الجغرافية على سطح الأرض، كما يلاحظ في ينبع بأن النماذج الحرارية من فئة m التي تتراوح بها درجة الحرارة بين ٢٥-٣٠م تمثل بشكل جيد مختلف الشهور الانتقالية في السنة التي هي مايو وإبريل للربيع وأكتوبر ونوفمبر للخريف. أخيراً لن نعتبر التوزيعات العاملة للهياكل الرطوبة لأنها لم تلعب دوراً تمييزاً هاماً في تكوين المجموعات الفصلية للشهور على البعدين الأول والثاني، وسنتقل مباشرة للنظر في الفصول الجغرافية في جدة.

### ٣- الفصول الجغرافية في جدة:

يبدو في الشكل رقم (٩)، تشابه محطة جدة الساحلية مع محطة ينبع فيما يتعلق بدور الهياكل المناخية في توزيع الشهور على الأبعاد العاملة- والنتائج الكمية الخاصة بالقدرة التمييزية لمختلف المتغيرات المستخدمة على البعدين الأول والثاني كانت بالنسبة لجدة كما يلي :

المتغيرات	البعد الأول	البعد الثاني
- الشهور	٠,٨٩٢	٠,٥٧٩
- الهياكل الحرارية	٠,٩٠٦	٠,٥٣٨
- هياكل الرطوبة	٠,٠٢٢	٠,٣٣٥
- هياكل السرعة الوسطية الرياح	٠,٠٩٩	٠,٣٠٤

وسيتيم نتيجة لهذه النتائج ومن الآن، استبعاد الرطوبة النسبية وسرعات الرياح أثناء استعراض التوزيعات على الأبعاد العاملة لعدم مشاركتها الفعالة في تكوين المجموعات الفصلية. ويبدو أن التفسير الملائم لما وجد من عدم دخول هياكل الرطوبة في تطوير امكانية الكشف عن الانتماء بين الشهور وبالتالي تكون الفصول، هو التشابه الحاصل على مدار العام في نماذج الرطوبة للأيام وتتابعها

على مدار السنة خاصة في منطقة جدة الساحلية. وكذلك الأمر بالنسبة للرياح وسرعاتها التي تعتبر بالنسبة لجدة قليلة الأهمية بالرغم من أن البعد الثاني يحاول تحميل ٣٠ % من أوزانها للمدة المعتمدة.

#### أ- التكوينات الفصلية:

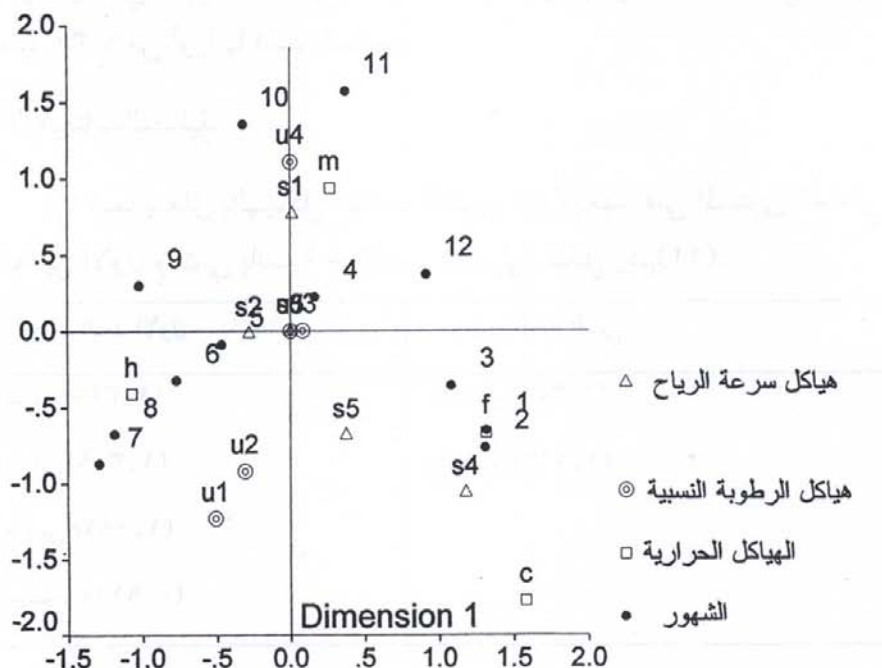
أما فيما يتعلق بالهياكل المناخية للشهور وتوزيعها على المستوى العاملي للبعدين الأول والثاني بالنسبة لجدة، فهو كما يلي: شكل رقم (١٢).

موجب البعد الأول	موجب البعد الثاني
يناير (١,٣١٦)	أكتوبر (١,٣٥٢)
فبراير (١,٣٠٩)	نوفمبر (١,٥٦٧)
مارس (١,٠٨١)	
ديسمبر (٠,٩١٦)	

سالب البعد الأول	سالب البعد الثاني
يوليو (-١,٢٨٩)	يناير (-٠,٦٥٠)
أغسطس (-١,١٨٧)	فبراير (-٠,٧٦٤)
سبتمبر (-١,٠٢٢)	مارس (-٠,٤٥٨)
يونيو (-٠,٧٧٠)	

ويفسر عدم وضوح انتماء أشهر إبريل ومايو إلى أحد الأبعاد نتيجة لاقتراب القيم الخاصة بهذه الأشهر من نقطة تقاطع المحاور أي أنها تمثل حالات مناخية انتقالية جداً:

شكل (١٢): توزيعات الشهور والهياكل المناخية على المستوى العاملي للبعدين الأول والثاني  
لبيانات جدة للمدة من يناير ١٩٨٦ - ديسمبر ٢٠٠١ م



شكل أصلي من إعداد الباحث

الأشهر	البعد الأول	البعد الثاني
إبريل	٠,١٦٥	٠,٢٢٨
مايو	٠,٤٦٨-	٠,٠٨٦-

فهي بذلك تتميز عن باقي الشهور وتكون فئة مستقلة انتقالية ذات خصائص مناخية غير مشتركة مع باقي أشهر السنة عدا اقتراب مايو بخصائصه الحرارية مع الأشهر الحارة نتيجة لانتمائه النسبي إلى سالب البعد الأول.

وهكذا يتماثل شكل المجموعات الشهرية المحددة للفصول في منطقة جدة الساحلية مع نتائج الطريقة العنقودية الموضحة بالشكل رقم (٧). ولتفسير

الخصائص الحرارية لكل من البعدين الأول والثاني يجب النظر بكيفية تحمل الهياكل الحرارية للشهور على هذين البعدين كما يلي:

موجب البعد الأول (الشتاء)	موجب البعد الثاني (للشهور الانتقالية)
النماذج الحرارية من فئة C (١, ٥٨٢)	النماذج الحرارية من فئة m (٠, ٩٣٢)
النماذج الحرارية من فئة f (١, ٣١٤)	

سالب البعد الأول (الشتاء)	سالب البعد الثاني (الشهور الانتقالية)
النماذج الحرارية من فئة h (١, ٠٧٠-)	النماذج الحرارية من فئة C (١, ٧٧-)

ويفسر هذا التوزيع انتماء أشهر الشتاء إلى سالب البعد الثاني بالرغم من تكوينهم مجموعة جيدة على موجب البعد الأول وذلك لكون هذا البعد يعبر عن الهياكل الباردة لنماذج الطقس التي تتكرر بشدة في يناير وفبراير. ولا شك بأن الصورة العامة للتوزيعات الحرارية تناسب تكون المجموعات الملاحظة وتفسر في نفس الوقت مواصفاتها على المستوى العاملي للبعدين.

#### ٤ - الفصول الجغرافية في جيزان:

للتعرف على القدرة التمييزية للبعدين الأول والثاني على المستوى العاملي فإن القيم الخاصة في الشكل رقم (٩) توضح قيام مختلف الهياكل المناخية للشهور بلعب دور في تجانسها أو تخالفها لتكون المجموعات الفصلية الحقيقية التي نراها على سطح الأرض.

ونتائج تحليل القيم الخاصة بقياس التمايز "Discrimination Mesures" لمختلف المتغيرات على هذين البعدين كانت كما يلي:



المتغيرات	البعد الأول	البعد الثاني
- الشهور	٠,٨٨١	٠,٤٨٧
- الهياكل الحرارية	٠,٨٦٤	٠,١٣١
- هياكل الرطوبة	٠,٦١٨	٠,٢٤١
- هياكل سرعة الرياح	٠,٠٥٧	٠,٤٨٢

ونلاحظ بالنسبة لجيزان بأن انتماء الشهور للبعدين شيء جيد ويؤدي الى توزيع الشهور على عدد من المجموعات المتخالفة، كما نلاحظ ارتباط الهياكل الحرارية الجيد بالبعد الأول وكذلك الحال بالنسبة لهياكل الرطوبة. ويبدو بأن الارتباط النسبي الجيد للرياح مع البعد الثاني هو الذي يجب أن يعتبر عند تحليل الشكل الخاص بالإسقاط العام على المستوى الفاكستوري لدراسة تكون المجموعات شكل رقم (١٣).

#### أ- التكوينات الفصلية في جيزان:

وتكون الشهور في جيزان مجموعات أصيلة تسمح بتبلور فصول حقيقية حسب الهياكل المناخية المعقدة وخاصة منها الحرارية باعتبار تفرد جيزان بكونها المحطة الأكثر مدارية على سواحل البحر الأحمر وتهامة وعسير.

موجب البعد الأول	موجب البعد الثاني
يوليو (١,٠٧١)	يوليو (١,٦٤٧)
أغسطس (٠,٩١٤)	يناير (٠,٨٦٦)
يونيو (٠,٨٨٦)	
مايو (٠,٨٠٨)	
سبتمبر (٠,٧٩٨)	

سالب البعد الأول	سالب البعد الثاني
ديسمبر (١, ٢٨٧-)	أكتوبر (٠, ٨٨٤-)
يناير (١, ٢٨٦-)	نوفمبر (٠, ٥٨٣-)
فبراير (١, ٢٢٠-)	إبريل (٠, ٣٨٢-)
مارس (١, ٠٢٢-)	

ميزت طريقة التجانس ثلاثة شهور انتقالية مثالية أثناء العام وهي تمثل فصلين مقتضبين "الربيع المناخي" الذي يتحدد بشهر إبريل فقط "والخريف المناخي" الذي يمتد على شهري أكتوبر ونوفمبر، وذلك بالاعتماد على الهياكل المناخية للشهور، وخاصة منها الهياكل الحرارية حيث قامت بلعب دور رئيس في تكون المجموعات كما كان الحال بالنسبة لباقي محطات البحر الأحمر.

وسبق أن رأينا في الشكل رقم (٧)، نتائج التحليل العنقودي الذي أفرز مارس من بين شهور الربيع وجعله مشابهاً بخصائصه لشهر نوفمبر أي أقرب مناخياً إلى نهاية الخريف منه إلى نهاية الشتاء، كما أن شهر مايو يمثل نهاية الربيع مع تشابه بالخصائص مع أكتوبر وكأن فصل الربيع أقرب ما يكون إلى فصل الخريف نتيجة للدور الحراري المناخي في منطقة تهامة وعسير. وكانت طريقة التحليل العنقودي تعتمد على المعدلات الشهرية للعناصر الجوية الأكثر تحديداً للخصائص المناخية لكل شهر كما سبق ان ذكرنا، وربما هذا ما يفسر التفاوت البسيط في تكون الشهور الإنتقالية. ويمكن اعتبار نتائج تحليل التجانس لجيزان هو الأحسن في عكس واقع تهامة وعسير أي منطقة جيزان الساحلية، التي يلاحظ فيها هذا الصيف الطويل الممتد من مايو إلى نهاية سبتمبر، وهذا الشتاء المتميز نسبياً باعتدال حرارته الذي يبدأ مع ديسمبر وحتى نهاية مارس مما يفسر تطور السياحة الشتوية الداخلية في عسير وقيام سكان المنطقة بالاستفادة من السواحل بشكل جيد نسبياً.

أخيراً، نود الإشارة بأن تحمل يوليو ويناير على موجب البعد الثاني يؤكد الخصائص المتقلبة للرياح في هذين الشهرين وانتعاش مختلف ظروف الجريان الجنوبي إلى الجنوبي الغربي الذي يحمل معه على ظهور جيزان الجبلي المكوّن من جبال عسير تلك الأمطار المشهورة: الموسمية الديناميكية المبكرة في يناير، والموسميات الحرارية العربية في يوليو.

#### ب- الهياكل المناخية المساهمة في تكوّن الفصول في جيزان:

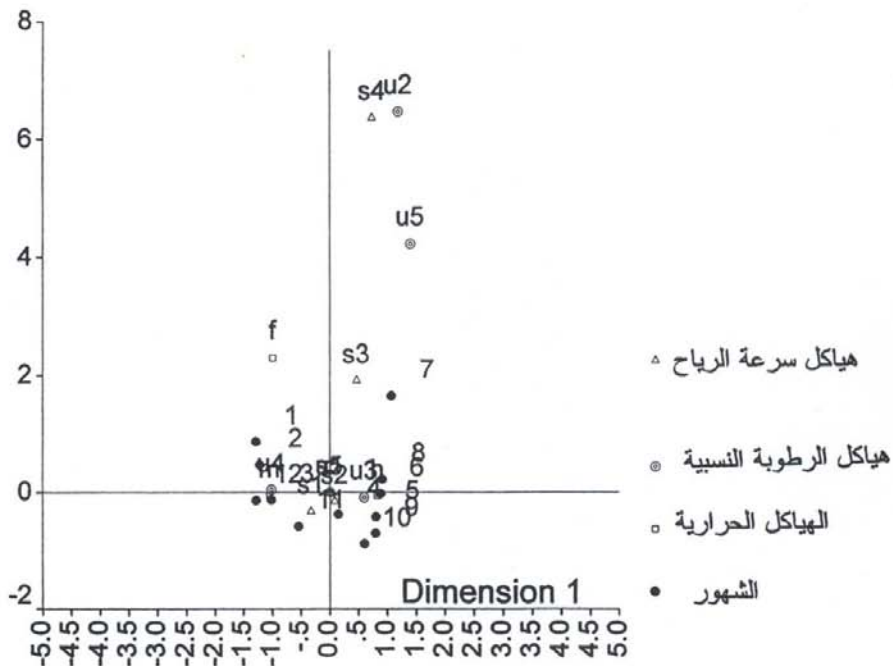
للإجابة عن ذلك يجب العودة لتحليل الشكل رقم (١٣) لرؤية كيفية توزع مختلف النماذج الحرارية ونماذج الرطوبة وسرعات الرياح بين البعدين الأول والثاني وكيف تقترب وتتباعد من مختلف مواقع الأشهر. وتبعاً للدقة فإن استخدام القيم الخاصة "Eigenvalue" من نتائج تحليل التجانس يسمح بالتوصل لمعرفة ما يلي :

موجب البعد الأول (الصيف)	موجب البعد الثاني
النماذج الحرارية من فئة h (٠,٨٦٤)	النماذج الحرارية من فئة f (٢,٣١٢)
نماذج الرطوبة من فئة U5 (٠,٨٢٩)	نماذج الرطوبة من فئة U2 (٦,٤٦٥)
نماذج الرطوبة من فئة U2 (١,١٩٤)	نماذج الرطوبة من فئة U5 (٤,٢٢٥)

سالب البعد الأول (الشتاء)	سالب البعد الثاني (الشهور الانتقالية)
النماذج الحرارية من فئة m (١,٠٤٦-)	النماذج الحرارية من فئة m (٠,٠٤٩-)
النماذج الحرارية من فئة f (٠,٩٩١-)	النماذج الحرارية من فئة h (٠,٠٦٣-)
	نماذج الرطوبة من فئة U3 (٠,٠٨٥-)

لم يتحقق في جيزان نماذج الحرارة الوسطية اليومية التي تقل عن ٢٠م° لمدة الدراسة المعتمدة في هذا البحث، والنماذج الأكثر برذاً هي النماذج f التي تتراوح بها درجة الحرارة بين ٢٠-٢٥م°. وأخذاً بعين الاعتبار نتائج توقعات الهياكل المناخية على البعدين الأول والثاني، فيمكن اعتبار موجب البعد الثاني ممثلاً "للتطرف" المناخي لجنوب البحر الأحمر وما ارتباط شهري يوليو ويناير مع هذا البعد إلا لكي يعبرا عن تميزهما الشديد المناخي عن باقي شهور السنة: يناير بشدة "شتائه" وبرودته النسبية مقارنة مع باقي أشهر السنة، ويوليو بشدة "صيفه" وحرارته المرتفعة التي تميزه عن باقي شهور السنة.

شكل (١٣): توزيعات الشهور والهياكل المناخية على المستوى العاملي للبعدين الأول والثاني  
بيانات جيزان للمدة من يناير ١٩٨٦ - ديسمبر ٢٠٠١م



شكل أصلي من إعداد الباحث

ونؤكد من جهتنا مجدداً وبالنظر إلى توزيعات الهياكل المناخية للشهور  
انسجام النتائج وانتظام مجموعات الفصول مناخياً مع الواقع المناخي، وهذا ما  
يبرهن على إيجابيات طريقة تحليل التجانس "HOMALS" لأنها تتطلب استخدام  
العناصر الداخلية أو ما سميناه بالهياكل المناخية الداخلية للشهور لتحديد تشابه  
وتجمهر الشهور ضمن مجموعات فصلية تعبر عن الواقع الجغرافي-المناخي الذي  
رأيناه بالنسبة لكافة المحطات حتى الآن.



## النتائج والتوصيات:

تبلورت الفصول المناخية-الجغرافية على سواحل البحر الأحمر بشكل يختلف تماماً عن بداية ونهاية الفصول الفلكية التي كان بالامكان توقع انطباق بدايتها ونهايتها على الفصول الجغرافية أي أن يكون الانقلابين والإعتدالين بداية لفصول منطقة الدراسة وذلك لكون سواحل البحر الأحمر سواحل تمتد على عروض مدارية صرفة أو مثالية، تلك الصورة المناخية الجغرافية الحقيقية التي تعبر عن تضافر مختلف التأثيرات الصغيرة والكبيرة كالموقع الفلكي والساحلية والقارية، وطبيعة سطح الأرض، وطبيعة الجريان الجوي... الخ لعبت دوراً هاماً في نشوء فصول جغرافية لمنطقة سواحل البحر الأحمر وهي التي تحدد في الواقع مختلف النشاطات الحيوية لهذه السواحل وكذلك الاقتصادية التي تعتمد على استغلال المسطحات البحرية الأجمل في العالم والمتمثلة بسواحل البحر الأحمر.

وباعتبار اهتمام هذا البحث وأهدافه المنحصرة بتحديد الفصول التي دعت بالجغرافية للمنطقة فإن ذكر النتائج سينحصر في هذا المجال فقط.

١- أكدت طرق التحليل المستخدمة بأن فصول الصيف الطويلة تنتج عن نشوء أشهر صيف حقيقية تبدأ من يونيو لتنتهي في أغسطس بالإضافة إلى شهور صيف هامشية تنضم إلى فصل الصيف نتيجة لهياكلها المناخية القاسية ، وخاصة شهور سبتمبر ليتمد الصيف المؤكد لسواحل البحر الأحمر من يونيو إلى سبتمبر.

٢- الفصول الانتقالية تبقى فصولاً مقتضبة لتشتمل في كثير من الأحيان على شهري إبريل ومايو للربيع وشهري أكتوبر ونوفمبر للصيف - إلا أن الأشهر المكونة بشكل حقيقي للفصول الانتقالية لسواحل البحر الأحمر هي شهري إبريل للربيع ونوفمبر للخريف.

٣- وينتمي شهر مارس بصدق إلى فصل الشتاء مما يجعل الأشهر الباردة نسبياً على

سواحل البحر الأحمر تمتد من بداية ديسمبر إلى نهاية مارس إلا أن تعرض مارس في بعض الأحيان لنماذج حرارية أكثر ارتفاعاً تجعل من خصائصه المناخية مقارنة لأكتوبر كما هو الحال في الوجه وجيزان.

٤- تعتبر نتائج محطة ينبع هي الأكثر مثالية للتعبير عن المناخ الفصلي لسواحل البحر الأحمر خاصة فيما يتعلق بامتداد فصولها على أشهر السنة وبالمجموعات المناخية داخل الشهور وقد تأكد ذلك بالتحليل العنقودي وتحليل التجانس .

وهذه النتائج التي تعتبر ذات أهمية تطبيقية خاصة تسمح بتقديم بعض التوصيات الأساسية التالية:

- تطوير الأبحاث المناخية خاصة بالنسبة للمناطق السياحية بشكل خاص ومناطق السياحة البيئية بشكل عام.

- تطوير عملية القياسات الجوية خاصة بالنسبة لمناطق الجذب السياحي، ذلك لأن البحث المناخي لا يمكن أن يقوم بدون هذه القياسات التي يجب أن تتوافر وبأن البحث المناخي العلمي هو الأداة الرئيسة لتعريف العالم بأهمية المواقع السياحية السعودية بشكل خاص وللجزيرة العربية بشكل عام على أن المناخ هنا هو في صالح العملية السياحية وليس عامل محدد لها.

- توفير البيانات والقياسات لمختلف الباحثين مع ضرورة تطوير طرق الأرشفة الآلي ليس فقط للقياسات اليومية بل لمختلف وثائق الأرصاد مثل الخرائط السطحية وخرائط مستويات الجو العليا وبيانات السبر الجوي وخاصة صور الأقمار الصناعية، وذلك ليتمكن البحث المناخي للانطلاق إلى الأفق الأرقى الذي ستركز على الديناميكية المناخية ولمس الواقع المناخي الطيب لأقاليم هذه البلاد في زوايا جديدة أكثر أهمية وتساعد على تطوير العمل البحثي العلمي ومنهجيته، ليصل إلى المستويات العالمية التي نطمح جميعاً إليها.

## المراجع

### أول: المراجع العربية:

\* أبو داود، عبد الرازق سليمان (١٤١٢هـ)، تطور السياحة في محافظة جدة، بحث مقدم إلى ندوة السياحة في محافظة جدة: الواقع الراهن والإمكانات المستقبلية، جدة.

\* أحمد، حسن عبد العزيز (١٩٩٩م)، الرياح المحلية، مجلة العلوم والتقنية، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية، العدد ٥٠، الرياض.

\* أحمد، بدر الدين، (١٩٩٢م)، مشكلات التصنيفات المناخية: حالة المملكة العربية السعودية، سلسلة بحوث الندوة الجغرافية الرابعة لأقسام الجغرافية بالمملكة العربية السعودية رقم ٢٢، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

\* البليهد، عبد الرحمن سعود، (١٩٩٤م)، ملامح ظاهرة الإشعاع الشمسي الحراري في المنطقة الوسطى من المملكة العربية السعودية، مجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية، العدد ١٩.

\* بوقري، فايدة كامل، (٢٠٠٣م)، الخصائص المناخية لمدينتي جدة والطائف وأثرها في حياة السكان الاقتصادية والصحية، دراسة مقارنة في الجغرافيا المناخية، رسالة دكتوراه، كلية العلوم الاجتماعية، قسم الجغرافيا، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، الرياض.

\* توفيق، نزار بن إبراهيم وآخرون، (١٩٩٨م)، التوقعات الفصلية، تقرير الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة، مركز المعلومات والوثائق العلمية، إدارة المناخ.

\* الجراش، محمد بن عبدالله (١٩٩٥م): (الأقاليم المناخية في المملكة العربية السعودية، تطبيق مقارن للتحليل التجميعي وتحليل المركبات الأساسية، سلسلة

بحوث جغرافية ، العدد ١٣ ، الجمعية الجغرافية السعودية ، جامعة الملك سعود ، الرياض .

\* الجراش، محمد بن عبدالله : (١٩٩٥م) الأشعة الشمسية القصيرة على سطح الأرض في المملكة العربية السعودية ، سلسلة بحوث جغرافية ، العدد ٢٣ ، الجمعية الجغرافية السعودية ، جامعة الملك سعود ، الرياض .

\* الجراش، محمد بن عبد الله ، (١٩٨٩م) ، النطاقات الجغرافية لدرجتي الحرارة القصوى والدنيا في المملكة العربية السعودية :تطبيق للتحليل التجميعي، طريقة وورد، مجلة جامعة الملك عبد العزيز، كلية الآداب.

\* الجراش، محمد بن عبد الله ، (١٩٩١م) ، نماذج لتقرير متوسطات درجات الحرارة الشهرية في المملكة العربية السعودية، مجلة جامعة الملك سعود، كلية الآداب.

\* جودي ، أ.س. وولكنسون ، ج.س. ، ترجمة علي علي البناء ، (١٩٩١م) ، بيئة الصحاري الدافئة ، الجمعية الجغرافية الكويتية ، قسم الجغرافيا بجامعة الكويت ، الكويت .

\* خير، صفوح (١٩٩١م): البحث الجغرافي ، مناهجه وأساليبه ، دار المريخ الرياض ، المملكة العربية السعودية .

\* الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة، إصدارات وبيانات يومية، للمدة من ١٩٨٦-٢٠٠١م، لمحطة الوجه، ينبع، جدة، جيزان.

\* الصالح، محمد بن عبدالله : (١٩٩٤م) التحليل التكراري لكميات الأمطار في منطقة القويعة بالمملكة العربية السعودية ، بحوث جغرافية ، الجمعية الجغرافية السعودية ، العدد ١٧ ، جامعة الملك سعود ، الرياض .

\* صيام ، نادر محمد (١٩٩٩م) ، دورة الغلاف الجوي العامة ، مجلة العلوم والتقنية، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية ، العدد ٤٩ ، الرياض .



\* الطاهر، عبدالله أحمد سعد (١٩٩٨م)، مقادير التبخر الشهري في المملكة العربية السعودية، سلسلة رسائل جغرافية، الجمعية الجغرافية السعودية، العدد ٣٤، جامعة الملك سعود، الرياض.

\* العقيلي، صالح أرشيد، الشايب، سامر محمد (١٩٩٨م): التحليل الاحصائي باستخدام برامج الـ SPSS، دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان الأردن.

\* الفهد، سامي شكرون وليد، (١٩٩٥م)، تأثير العوامل المناخية على راحة السكان في الكويت، مجلة المهندسون، العدد ٤٨.

\* قربة، جهاد محمد (١٩٨٢م)، العمل المشترك ونتائجه لمنخفض المتوسط الشرقي ومنخفض السودان على جنوب غرب المملكة العربية السعودية، اصدارات المؤتمر السادس للنواحي البيولوجية للمملكة العربية السعودية، كلية العلوم جامعة الملك سعود.

\* قربة، جهاد محمد (٢٠٠٠م): الخصائص المناخية لنماذج طقس الجفاف في المملكة العربية السعودية، سلسلة رسائل جغرافية، الجمعية الجغرافية الكويتية، العدد ٢٣٩، جامعة الكويت، الكويت.

\* قربة، جهاد محمد (٢٠٠٠م): تردد الرياح الشمالية وتتابعها في المملكة العربية السعودية، سلسلة بحوث جغرافية، الجمعية الجغرافية السعودية، العدد ٤٠، جامعة الملك سعود الرياض.

\* قربة، جهاد محمد (٢٠٠٠م): نماذج الطقس الجغرافية: دراسة تحليلية للتردد والتتابع في الرياض، اصدارات الندوة الجغرافية السادسة لأقسام الجغرافية بجامعة المملكة العربية السعودية، جامعة الملك عبدالعزيز جدة.

\* الكليب، عبد الملك (١٩٩٠م): مناخ الخليج العربي، دار ذات السلاسل، الكويت.

\* الكليبي، فهد بن محمد (١٩٩٩م): العوامل المؤثرة في سرعة واتجاه الرياح، مجلة والعلوم والتقنية، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية، العدد ٤٩، الرياض.



\* محمد ، السيد البشري (١٩٩٩م) : الرياح ، كلية العلوم والتقنية ، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية ، العدد ٤٩ ، الرياض.

\* محمد بن، محمد محمود (١٩٨١م) : الأقاليم الجافة دراسة جغرافية في السمات والأنماط ، دار العلوم للطباعة والنشر ، الرياض ، المملكة العربية السعودية.

\* مصلحة الارصاد وحماية البيئة ، النشرات المتورولوجية لمحطات المملكة العربية السعودية ، والبيانات اليومية للقياسات الأرضية للسنوات ١٩٨٦-١٩٩٨م ، وزارة الدفاع والطيران ، المملكة العربية السعودية.

\* مصلحة الأرصاد وحماية البيئة، المملكة العربية السعودية، البيانات اليومية للمحطات الجوية الرئيسة على أراضي المملكة.

\* موسى، علي حسن (١٩٨٩م): مناخات العالم ، دار الفكر ، دمشق ، سورية.

\* هندي، محمود محمد إبراهيم (١٩٩١م) : مبادئ الاحصاء والاحتمالات ، الناشر جامعة الملك سعود ، الرياض ، المملكة العربية السعودية.

\* الوليعي، عبد الله ناصر، (١٤١١هـ) التوزيع الجغرافي للأمراض في المملكة العربية السعودية والعوامل المؤثرة في هذا التوزيع مع إشارة خاصة لمنطقة إمارة الرياض ومدينة الرياض، دراسة تحليلية وميدانية في جغرافية المدن، الرياض، الطبعة الأولى.

\* الوليعي، عبد الله ناصر، (١٩٨٨م) ، تغيرات المناخ في المناطق الجافة، دراسة حالة المملكة العربية السعودية، الكتاب الجغرافي السنوي، عدد٤، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، الرياض.

\* يوسف، عبد العزيز عبد اللطيف، (١٩٨٨م) ، المؤثرات البيئية وأثرها في التقلبات المناخية، الكتاب الجغرافي السنوي، العدد٤، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، الرياض.

## ثانيا: المراجع الأجنبية:

- \* Joly, D.(1980): Etude intégrée des climats à grande échelle: Exemple pris au Spitisperg.Bull.Assoc.Géogr.Franç., paris,.
- \* Kandel, R.(1998), L'incertitude des climats Hachette Littératures, coll.Pluriel.
- \* Kandel, R.(2000), Les eaux du ciel .Collection Sciences - Hachette.Ecologie et environnement
- \* Kerbe, J.(1987) : L'analyse spectrale des précipitations mensuelles en arabie,Tra.Lab.,Géogr,Phys.,Appl.,Bordeaux
- \* Kerbe, J.(1989) : Climat, hydrologie, et aménagement hydro-agricoles de Syrie.P.U.B.,2tomes,1228p.Bordeaux
- \* Kerbe, J.(1987) : L'image climatique des mois et saisons de l'Arabie, La Météorologie,26,Paris,
- \* Kerbe, J.,(1987),Les Caracteristiques Dynamiques du Climats de l'Arabie, Revue de Geogr.de l'Est,Vol.3-4.
- \* Lebart, L.(1995) : Statistique exploratoire multidimensionnelle, édition Dunod,Paris.
- \* Manzagol, C.(1973) : Forces et faiblaisses de l'analyse quantitative, Annales de Géogr., paris,
- \* Nesme-Ribes, E.et Thuillier, G.(2000), Histoire solaire et climatique édition Belin, Collection Pour La Science.
- \* Pagney, P.(1985), La climatologie Que sais-je,Seconde Edition, N° 171, Paris.
- \* Perard, J.(1997), Risques climatiques et espace vécu dans le domaine inter-tropical.In Le climat, l'eau et les hommes.Ouvrage en l'honneur de Jean MOUNIER.Presses Universitaires de Rennes.

- \* Pocard, I.(1998), A statistical study of NDVI sensitivity to seasonal and interannual rainfall variations in Southern Africa. *International Journal of Remote Sensing.*, 19, 2907-2920.
- \* Sadourny, R.(1992), *Le climat de la terre* Flammarion, Coll.Dominos,Paris.
- \* SPSS, Categories8.5, SPSS, Copyright 1988, By SPSS, U.S.A, User's Guide.
- \* Tardy, Y.(1997), *Le cycle de l'eau : climats, paléoclimats et géochimie* Masson.
- \* Leroux, M., (2002), *Meteorology and Climate of Tropical Africa*,
- \* Springer-Praxis Books in Environmental Sciences, PUB:pringer Verlag.
- \* Mainguet, M.,(1999), *Aridity : Droughts and Human Development*, PUB: Springer Verlag .
- \* Peng,Gongbing(Edt)/Leslie,Lance,M.t,(2002),*Environmental Modeling and Prediction*, PUB: Springer Verlag.
- \* Storch, H.Von (Edt)/ Navarra, A.(Edt),(1999), *Analysis of Climate Variability*, PUB: Springer Verlag.
- \* Storch, H., Von, F.,Francis,W.,(2002),*Statistical Analysis in Climate Recherche*,Pub:, Cambridge Univ.Pres.,(Txp), Vol, 5,.